
ETUDE MORPHOLOGIQUE
DES RELATIONS NEUROVASCULAIRES
HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRES

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement le 22 juin 1962

PAR

LENYS Danièle

née SASSARD

Ancienne Externe des Hôpitaux
Chef de Travaux d'Histologie

née le 24 juillet 1936 à Pontarlier (Doubs)

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'ECOLE NATIONALE DE MÉDECINE DE BESANÇON

MEMBRES DU JURY

MM. LEGAIT, Professeur d'Histologie

PRESIDENT

DOLLANDER, Professeur d'Embryologie ..

BARRY, Professeur d'Histologie

GRIGNON, Maître de Conférences, Agrégé
d'Histologie

} JUGES

ETUDE MORPHOLOGIQUE DES RELATIONS NEUROVASCULAIRES HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRES

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement le 22 juin 1962

PAR

LENYS Danièle

née SASSARD

Ancienne Externe des Hôpitaux

Chef de Travaux d'Histologie

née le 24 juillet 1936 à Pontarlier (Doubs)

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'ECOLE NATIONALE DE MÉDECINE DE BESANÇON

MEMBRES DU JURY

MM. LEGAIT, Professeur d'Histologie	PRESIDENT
DOLLANDER, Professeur d'Embryologie ..	JUGES
BARRY, Professeur d'Histologie	
GRIGNON, Maître de Conférences, Agrégé d'Histologie	

Tableau du Personnel

DOYEN MM. A. Beau

ASSESSEUR J. Roussel

DOYENS HONORAIRES

MM. Lucien, Merklen, Jacques Parisot et P. Simonin.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Jacques, Jeandelixe, Fruhinsholz, Santenoise,
Chaillet-Bert, Hamant, Binet, Abel, Mutel,
Franck, Meinotte, Vermelin.

PROFESSEURS

Anatomie MM. Beau
Anatomie pathologique Florentin
Chimie Biologique Wolff
Bactériologie et Parasitologie Helluy
Clinique Chirurgicale A Chalnot
Clinique Chirurgicale B Bodart
Clin. Dermato-Syphiligraphique Beurey
Clinique Gynécologique Bertrand
Clinique Médicale A Michon P.
Clinique Médicale B Kissel
Clinique de Neurologie et Psychiatrie Arnould G.
Clinique de Pédiatrie et Puériculture Neimann
Clinique Obstétricale Hartemann J.
Clinique Ophtalmologique Thomas
Clin. Oto-Rhino-Laryngologique Grimaud
Clinique Rhumatologique Louyot
Clinique Stomatologique Gosserex
Clinique de Pneumo-phthisiologie Lamy
Clinique des Voies Urinaires Guillemin
Electro-Radiologie Clinique Roussel
Embryologie Dollander
Histologie Legait
Hydrologie thérapeutique et Climatologie Merklen
Hygiène et Médecine sociale. Senault
Médecine Légale Heully
Médecine du Travail et Réadaptation Pierquin
Pathologie chirurgicale Lochard
Pathologie médicale Herbeuval
Physiologie Arnould P.
Physio-Pathologie respiratoire. Sadoul
Physique Burg
Stomatologie Houpert
Thérapeutique N...

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL

Physiologie M. Grandpierre

PROFESSEUR SANS CHAIRE

Anatomie pathologique M. Rauber

SECRETAIRE M. Seurot

AGREGES PERENNISES

Médecine MM. Hartemann P.
Médecine Dureux
Médecine Larcan
Obstétrique Ribon

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie MM. Cayotte
Bactériologie de Lavergne
Carcinologie Chardot
Chimie Paysant
Histologie Grignon
Hygiène Debry
Pathologie expérimentale Lacoste
Pharmacologie Lamarche
Physique Martin J.
Physiologie Boulange

AGREGES EN EXERCICE

Chirurgie MM. Benichoux
Chirurgie Sommelet
Chirurgie Michon J.
Chirurgie Prévot
Chirurgie Grosdidier
Médecine Vichard
Médecine Faivre
Médecine Légale et Médecine Schmitt J.
du Travail Pernot
Neurologie et Psychiatrie Tridon
Neuro-chirurgie Lepoire
Ophtalmologie Aigan
Oto-Rhino-Laryngologie Wayoff
Pédiatrie et Puériculture Pierson M.
Pédiatrie et Puériculture Manciaux

CHARGES DE COURS

Anatomie MM. Prévot
Cardiologie Faivre
Chirurgie et Orthopédie infantiles Beau
Gériatrie Herbeuval
Hématologie et Transfusion sanguine Streiff
Maladies Infectieuses Gerbaut
Maladies Mentales Hacquard
Médecine Expérimentale Sadoul
Ophtalmologie Cordier
Pathologie Obstétricale Hartemann J.
Physiologie Obstétricale Richon
Psychiatrie Infantile Tridon
Psychologie Laxenaire
Sémiologie et Propédeutique chirurgicales André

AGREGES LIBRES

Chirurgie MM. Arnulf
Chirurgie André
Obstétrique Richon
Ophtalmologie Cordier

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.

SERMENT

Sur ma conscience, en présence de mes
Maîtres et de mes condisciples, je jure
d'exercer la médecine suivant les lois de
la morale et de l'honneur, et de pratiquer
scrupuleusement tous mes devoirs envers les
malades, mes Confrères et la Société.



AVANT-PROPOS

C'est à notre Maître Monsieur le Professeur J. BARRY que nous devons d'avoir réalisé ce travail. Il nous a accueilli dans son laboratoire et initié à la discipline histologique. Nous avons pu bénéficier de ses vastes connaissances et de la richesse de son enseignement. Il nous a inspiré le sujet de cette thèse et n'a pas cessé, malgré son départ de l'Ecole de Médecine de Besançon, de s'intéresser à notre travail et de nous prodiguer son aide et ses conseils éclairés. Les mots sont insuffisants pour lui exprimer notre profonde reconnaissance pour sa bienveillance, sa sollicitude constante, et surtout pour la confiance qu'il a placée en nous. Nous lui dédions ce travail en témoignage de notre respectueuse admiration et de notre fidèle dévouement.

Nous sommes reconnaissante à Monsieur le Professeur E. LEGAIT d'avoir bien voulu nous faire l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de Thèse. En dépit de ses multiples occupations, il nous a consacré une partie de son temps et nous a aidé de ses conseils et de ses suggestions, fruits de son érudition. Nous lui exprimons notre profonde gratitude.

Nous sommes heureuse de pouvoir remercier ici Monsieur le Professeur A. DOLLANDER et Monsieur le Professeur Agrégé G. GRIGNON qui ont toujours manifesté une grande bienveillance à notre égard et qui ont bien voulu juger notre Thèse.

Monsieur le Professeur Agrégé C. BUGNON a été pour nous le conseiller de tous les instants et le soutien indispensable dans la réalisation pratique de ce travail. Il nous a prodigué sans réserve son temps, son aide et ses marques d'amitié. Nous le prions de croire à notre reconnaissance et à notre sincère attachement.

Que Monsieur le Professeur J. HENRIET, qui nous a le premier conseillé de nous orienter vers les Sciences Fondamentales et qui n'a cessé au cours de nos études de nous manifester sa sympathie désintéressée, veuille bien accepter l'hommage de notre profond respect.

Nous devons à Monsieur le Professeur R. COUTEAUX d'avoir pu faire un stage de trois semaines au Cours Technique Supérieur d'Histologie et Cytologie, et nous lui exprimons notre sincère gratitude de nous avoir initié aux délicates techniques neuro-histologiques.

Nous remercions vivement la Direction de l'Institut Océanographique de Monaco qui nous a permis de travailler dans un laboratoire du Musée et d'obtenir une partie du matériel nécessaire à ce travail.

Nous remercions également Madame GONDEAU qui a assumé seule la dactylographie de cette thèse.

INTRODUCTION

La réalité du contrôle des activités de l'adéno-hypophyse par l'hypothalamus a été établie ces vingt dernières années par la convergence des résultats d'expérimentations effectuées dans les domaines les plus variés de l'endocrinologie, de la physiologie et de l'histologie. Cependant, les particularités des relations morphologiques hypothalamo-hypophysaires, ainsi que les multiples activités de l'adéno-hypophyse posent le problème des diverses modalités par lesquelles il est susceptible de s'effectuer.

La découverte de la neurosécrétion, outre qu'elle a précisé l'origine hypothalamique des hormones dites post-hypophysaires, a permis de suspecter un mécanisme hormonal de contrôle hypothalamique et d'aborder avec fruit des recherches physiologiques et biochimiques concernant la pluralité des hormones hypothalamiques. Ces recherches sont d'autant plus justifiées que la nature des relations morphologiques entre l'hypothalamus et l'adéno-hypophyse se caractérise surtout par :

- l'absence de relations nerveuses directes importantes et susceptibles d'avoir une valeur fonctionnelle,

- la présence de relations vasculaires capables d'assurer un contrôle par voie neuro-humorale.

De ce point de vue, c'est à l'histologiste que revient la tâche de résoudre le problème de ces relations morphologiques hypothalamo-adéno-hypophysaires, support indispensable à toute hypothèse neuro-endocrinologique. Ce problème se pose de façon urgente en présence d'acquisitions importantes du domaine de la physiologie entre autres. Les données morphologiques sont en effet relativement incomplètes et surtout leur abord du point de vue comparé n'a pas été très poussé depuis les recherches de Green.

Dans ce travail, nous nous sommes proposés d'examiner :

- les relations neuro-vasculaires hypothalamo-préhypophysaires *proximales* chez plusieurs espèces de Batraciens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères;

- et les relations neuro-vasculaires hypothalamo-adéno-hypophysaires chez quelques espèces de Poissons Téléostéens et Sélaciens.

Dans une première partie, un bref historique nous permettra de rappeler les notions générales concernant les relations hypothalamo-préhypophysaires et d'en dégager l'importance des problèmes morphologiques encore insuffisamment précisés, obscurs ou controversés. Nous essaierons ensuite de montrer l'intérêt que présente l'anatomie microscopique comparée pour tenter de les résoudre.

La seconde partie sera réservée à l'exposé des résultats que nous avons obtenus chez les espèces des différentes Classes de Vertébrés que nous avons examinés, soit du point de vue vasculaire après injection d'encre de Chine, soit du point de vue nerveux après techniques argentiques (en particulier celle de BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE) et techniques de la neuro-sécrétion. Nous ferons précéder chaque chapitre d'une courte mise au point des travaux antérieurs.

PREMIERE PARTIE

I. — L'APPAREIL HYPOTHALAMO-HYPOPHYSIAIRE

A) ORGANOGENESE ET TERMINOLOGIE

Sans vouloir aborder ici les problèmes complexes qui concernent le développement de l'appareil hypothalamo-hypophysaire (WISLOCKI, 1937; DALCQ, 1948; ASSENMACHER, 1952; GRIGNON, 1956; GLYDON, 1957), il nous paraît nécessaire cependant de préciser la définition d'un certain nombre de termes, en nous référant à l'origine embryologique des différentes parties de cet appareil.

Nous rappellerons donc simplement que l'appareil neuro-ado-hypophysaire résulte, chez toutes les espèces où il existe, et en particulier chez tous les Vertébrés, de la rencontre de deux ébauches principales :

- une ébauche glandulaire, d'origine épiblastique, dérivée de l'épithélium stomodoeal : la poche de Rathke, qui donnera naissance à l'adéno-hypophyse;
- une ébauche neuro-névrologique, d'origine diencéphalique, constituée par une évagination ventrale hypothalamique : la neuro-hypophyse.

Ces deux ébauches entrent en contact l'une avec l'autre plus ou moins rapidement suivant les espèces (la poche de Rathke est étroitement accolée à la paroi du tube nerveux dès la 56^e heure chez l'embryon de Poulet, GRIGNON) et, tandis que l'ébauche nerveuse reste rattachée au plancher diencéphalique par la tige hypophysaire, l'ébauche épithéliale perd ses connexions pharyngées par rupture totale (en règle générale) du tractus stomodaeo-hypophysaire.

Par ailleurs, l'évolution du mésenchyme et des méninges aboutit à la constitution d'une logette osseuse, la *selle turcique*, dans laquelle se trouve incluse une grande partie de chacune des deux ébauches. Cette logette est fermée à sa partie supérieure par un diaphragme dure-mérien, la *tente hypophysaire*, qui isole plus ou moins son contenu des espaces méningés sus-jacents. Il est percé par la tige nerveuse hypophysaire qui le traverse, incomplètement enveloppée d'avant en arrière par deux cordons épithéliaux issus de bourgeonnements de la partie antéro-supérieure de la poche de Rathke.

L'organogénèse permet donc de comprendre la division possible chez l'adulte de l'appareil hypophysaire en deux étages :

- l'étage extra-sellaire ou proximal,
- l'étage intra-sellaire ou distal, et, dans chacun d'eux, la présence d'éléments neuro-hypophysaires (d'origine neurectoblastique) et adéno-hypophysaires (d'origine épiblastique), accolés au niveau de ce qu'on appelle respectivement suivant l'étage les zones de contact proximale et distale. Ces zones de jonction sont évidemment essentielles dans les rapports neuro-adéno-hypophysaires.

Nous utiliserons le plus souvent dans notre travail la terminologie suivante, adoptée par BENOÎT et ASSENMACHER en 1955, applicable aux Vertébrés Supérieurs. Précisons toutefois dès maintenant que certaines variations morphologiques suivant les Classes ou les Espèces nous imposeront la discussion ou la rectification de quelques termes.

LA NEURO-HYPOPHYSE offre à décrire trois régions :

1° *L'éminence médiane*, région proximale, extra-sellaire, rattachée au tuber par une zone de jonction plus ou moins développée selon les espèces, la pars oralis tuberi (en avant) et la pars caudalis tuberi (en arrière). Cette région est caractérisée par une disposition très spéciale des faisceaux de fibres nerveuses et des éléments vasculaires.

2° *Le lobe nerveux* (ou processus infundibulaire, ou pars distalis neurohypophyseos), région distale, renflée, constituant le lieu de cession intra-vasculaire principal des neurohormones dites « post-hypophysaires », en réalité véhiculées à la faveur de courants axoplasmiques dans les fibres crinophores du tractus hypothalamo-hypophysaire et en provenance des formations neuro-glandulaires hypothalamiques.

3° *La tige hypophysaire* au sens strict (« stem » des auteurs de langue anglaise), zone de jonction entre les deux premières, de longueur variable suivant les espèces, mais constituant toujours une zone de transit pour les fibres neuro-sécrétoires. La limite entre éminence médiane et tige hypophysaire n'est pas nettement tranchée; on constate cependant très souvent une diminution brusque d'épaisseur de la paroi infundibulaire, correspondant en réalité, comme nous le verrons, à la disparition d'une zone fibrillaire périphérique occupée dans l'éminence médiane par les fibres nerveuses du tractus tubéro-hypophysaire. *Le recessus infundibulaire*, prolongement du troisième ventricule, pénètre plus ou moins profondément dans l'éminence médiane, la tige ou le lobe nerveux suivant les espèces. L'ensemble éminence médiane et tige constitue l'*infundibulum* au sens large (« Trichter », SPATZ).

L'ADÉNO-HYPOPHYSE offre à considérer :

1° *Une pars tuberalis* (ou lobe tubéral, ou pars infundibularis adenohypophyseos), lame glandulaire assez mince entourant l'éminence médiane, plus développée sur la face inférieure, formée embryologiquement par la prolifération de deux cordons épithéliaux issus de la région antérieure et supérieure de la poche de Rathke; c'est la région proximale, extra-sellaire de l'adéno-hypophyse.

2° *Une pars intermedia* (ou lobe intermédiaire) étroitement accolée au lobe nerveux qui a induit sa différenciation à partir du feuillet postérieur de la poche de Rathke. Cette zone fait défaut chez les Oiseaux et chez certains Mammifères (Cétacés, Edentés, Eléphantidés).

3° *Une pars distalis* (ou lobe antérieur, ou préhypophyse ou antéhypophyse) issue de la prolifération considérable du feuillet antérieur de la poche de Rathke. Elle reste séparée du lobe intermédiaire par la *fente hypophysaire*, vestige de la cavité de l'ébauche primitive. Toutefois, cette fente ne persiste pas chez toutes les espèces.

La zone de jonction entre ces trois régions adéno-hypophysaires a été désignée sous le nom d'« Umschlagszone » par ROMÉIS. Signalons encore que le

pourtour supérieur de la pars tuberalis indique la limite proximale de l'éminence médiane dans les cas où manque le sillon infundibulaire ou *sulcus infundibularis*, zone d'arrêt de la limitante gliale externe du plancher diencéphalique.

Dans la suite du développement se forment les *connexions entre les différentes ébauches* :

— L'établissement des *connexions nerveuses* se manifeste surtout entre les différentes parties de la *neuro-hypophyse*, par pénétration dans l'éminence médiane, la tige et enfin le lobe nerveux, de fibres nerveuses issues des noyaux hypothalamiques. Chez la plupart des espèces, il peut également se produire une pénétration de fibres nerveuses d'origine hypothalamique dans la pars tuberalis et la pars intermedia; par contre, un tel phénomène s'observe beaucoup plus rarement au niveau de la pars distalis, surtout chez les Vertébrés Supérieurs, où il est peu important et de valeur fonctionnelle pratiquement négligeable.

— La mise en place des *connexions vasculaires entre neuro-hypophyse et adéno-hypophyse*, c'est-à-dire du système porte (ESPINASSE, 1933; WISLOCKI, 1937; WINGSTRAND, 1951; ASSENMACHER, 1952; GRIGNON, 1956; ENEMAR, 1960), est interprétée de façon variable suivant les auteurs :

— pour ESPINASSE (1933, chez l'Homme) les vaisseaux portes dérivent de branches artérielles issues de la carotide et destinées au diencéphale, emprisonnées par la prolifération des cordons glandulaires de la pars distalis. Pour lui comme pour POPA et FIELDING, le sens du courant sanguin dans ce système vasculaire est ascendant, c'est-à-dire dirigé de la pars distalis à l'hypothalamus.

— WISLOCKI (1937, chez l'Homme et le Singe), fait intervenir la participation d'une lame mésenchymateuse vascularisée par des ramifications artérielles et se glissant entre les deux ébauches avant de pénétrer dans la pars distalis. Le sang de ce *plexus pio-hypophysaire*, primitivement drainé vers le diencéphale, circule finalement de haut en bas, à la faveur de l'établissement de connexions secondaires avec les futurs sinus caverneux. WISLOCKI et KING admettent en effet chez l'adulte le sens descendant du courant sanguin dans le système porte.

— WINGSTRAND, en 1951, chez les Oiseaux, décrit deux plexus capillaires (sus-infundibulaire et préhypophysaire) reliés secondairement par des capillaires qui se transforment en vaisseaux portes. Selon cet auteur, le sens du courant sanguin est descendant dès les premiers stades.

— ASSENMACHER (1952, chez le Canard) et GRIGNON (1956, chez le Poulet) donnent enfin une description précise et complète du développement du système porte dont nous reproduirons ici les grandes lignes :

— *formation d'un plexus capillaire* dit « sus-infundibulaire », c'est-à-dire à la surface externe de l'infundibulum au sens large, aux dépens de ramifications artérielles de l'artère hypophysaire supérieure;

— *drainage de ce plexus* de haut en bas par des veinules pie-mériennes noyées dans la zone de mésenchyme pio-hypophysaire vers un réseau veineux situé en arrière de la poche de Rathke;

— *interposition entre les deux ébauches* de cette couche de mésenchyme pio-hypophysaire qui entraîne avec elle les veinules pie-mériennes;

— *incorporation progressive* de ce mésenchyme et de ces veinules entre les cordons glandulaires en prolifération de la pars distalis, et *transformation de ces veinules*, suivant leur situation, en *veines portes* dans leur portion proximale, en *capillaires sinusoides* à l'intérieur de la glande, et en *veinules capsulaires et efférentes* à la périphérie de la glande. Le sang circule donc d'emblée de haut en bas, du diencéphale à la pars distalis,

celle-ci recevant dès le début de sa vascularisation du sang veineux qui a cheminé à la surface de l'éminence médiane;

— enfin, *prolifération* vers l'avant des *cordons tubereux* qui entrent secondairement en rapport avec le plexus sus-infundibulaire, en le recouvrant et en le transformant en *plexus sous-tubéral*.

L'*organogénèse* apporte donc une preuve du *sens descendant du courant sanguin* dans le système porte « hypothalamo-hypophysaire » des Oiseaux; elle permet en outre dès le stade foetal, d'envisager une *influence directrice de l'hypothalamus* sur la pars distalis, car il existe une coïncidence frappante entre la mise en place des vaisseaux portes et les premiers signes histologiques de différenciation de certaines cellules de la pars distalis, ces modifications cellulaires intervenant très peu de temps après que le sang des vaisseaux portes ait atteint les cordons glandulaires (GRIGNON, 1956, chez l'embryon de Poulet).

Toutefois le problème se pose de savoir si ce sang n'agit qu'en améliorant les *conditions métaboliques* ou s'il apporte déjà des *principes différenciateurs* originaires de l'hypothalamus. L'expérience ingénieuse pratiquée par PASTEELS (1960) chez un Amphibien adulte (rotation de l'hypophyse de 180° autour d'un axe transversal après section de la tige) semble cependant plaider en faveur d'une influence « différenciatrice » véritable : la dédifférenciation consécutive à la rupture des connexions vasculaires est suivie, après revascularisation de l'organe par les vaisseaux portes néoformés, d'une nouvelle différenciation cellulaire selon une topographie inversée de 180°.

B) NOTIONS HISTORIQUES GENERALES SUR LES RELATIONS HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRES

L'influence de l'hypophyse sur le fonctionnement des principales glandes endocrines de l'organisme, sur la croissance et sur divers métabolismes, connue depuis longtemps, fut précisée par des expériences diverses d'hypophysectomie, d'injections d'extraits hypophysaires, de greffes, de tentatives d'isolement d'extraits spécifiques, etc... Ces découvertes successives ont peu à peu mis en relief les *fonctions glandulaires endocrines multiples* de l'hypophyse, *hormonogènes ou non* : cession d'hormones agissant sur le métabolisme de l'eau et du sel, sur la contraction des fibres musculaires lisses, sur les mélanoblastes; élaboration et cession d'hormones appelées *stimulines* ou tropines (hormones gonadotropes, thyrotrope, corticotrope, prolactine) agissant électivement par voie systémique sanguine sur les autres glandes endocrines dites effectrices ou « organes-cibles », ainsi que sécrétion de l'hormone somatotrope.

Au cours de ces recherches, une étape importante a été la découverte des *sites de production* des diverses hormones conduisant à séparer nettement : les hormones du lobe postérieur (lobe nerveux et pars intermedia) d'une part, et, d'autre part les hormones du lobe antérieur ou stimulines proprement dites. Dès lors, seule une partie de l'adénophypophyse, la *préhypophyse*, pouvait être désignée comme « chef de file des glandes endocrines ».

Le premier *mécanisme régulateur* des fonctions sécrétrices préhypophysaires, découvert et étudié pendant le premier tiers de ce siècle, a été celui de la *rétro-action* ou « feed-back » des produits d'élaboration hormonaux des effecteurs périphériques soumis à l'action des stimulines hypophysaires. Cette action

reconnaissant par ailleurs essentiellement deux composantes : l'une *qualitative*, l'effet de rétroaction d'un effecteur donné se manifestant essentiellement à l'égard de la sécrétion de la stimuline propre à cet effecteur; l'autre *quantitative*, le sens et l'intensité de l'effet de rétro-action étant très étroitement lié au taux sanguin de l'hormone circulante de l'effecteur.

Cependant, la *proximité anatomique* de l'adéno-hypophyse et de la neuro-hypophyse, et sa constance dans l'échelle des Vertébrés, incitèrent les chercheurs à découvrir des liens morphologiques entre les deux parties fondamentales de l'appareil hypophysaire, ainsi qu'entre cet appareil et l'hypothalamus :

— la *liaison hypothalamo-neuro-hypophysaire par voie nerveuse* était connue depuis les importants travaux de KRAUSE (1876) et de CAJAL (1894) qui avaient montré l'existence de fibres nerveuses mettant en relation hypothalamus et lobe nerveux de l'hypophyse. PINES, STENGEL et GREVING (1925-1926) précisèrent le trajet de ces fibres et surtout apportèrent le complément indispensable des premières découvertes en mettant en évidence l'origine d'une partie de ces fibres dans les noyaux hypothalamiques magnocellulaires supra-optiques et para-ventriculaires, tandis que LARUELLE (1934) et ROUSSY et MOSINGER (1934) prouvaient qu'une autre partie de ces fibres provenaient des noyaux du tuber.

— La présence en petit nombre de *fibres nerveuses dans l'adenohypophyse* était également admise par les auteurs, mais leur origine végétative *périphérique*, à forte prédominance *orthosympathique*, était démontrée depuis les travaux de HENLÉ qui avait suivi des rameaux issus du ganglion sympathique cervical supérieur jusque dans le lobe antérieur. Toutefois leur distribution et leur signification demeuraient discutées; les uns leur attribuant des propriétés sécréto-motrices, les autres ne leur concédant qu'un rôle vaso-moteur.

— Enfin et surtout, certaines *observations de pathologie et l'expérimentation physiologique* contribuaient progressivement à mettre en doute l'autonomie de la préhypophyse et à envisager un niveau de régulation endocrinienne et métabolique supérieure à l'adéno-hypophyse. Des recherches portant sur le *diencéphale* allaient bientôt permettre d'assigner, à cette région du système nerveux central, une très grande importance. La *dualité* embryologique et par conséquent structurale et fonctionnelle de l'appareil hypophysaire conduisit à distinguer deux axes dans les mécanismes présumés de contrôle des activités hypophysaires par l'hypothalamus : l'axe hypothalamo-neuro-hypophysaire et l'axe hypothalamo-adéno-hypophysaire.

1° En ce qui concerne le premier de ces axes, l'axe *hypothalamo-neuro-hypophysaire*, nous citerons pour mémoire les travaux fondamentaux de HOUSSAY et Coll. (1920), BAILEY et BREMER (1921) et LHERMITTE (1922), qui, les premiers, prouvaient la réalité de ce contrôle hypothalamique sur la neuro-hypophyse en montrant que le diabète insipide, présumé d'origine « post-hypophysaire » était en réalité d'origine hypothalamique. De nombreuses expériences et observations cliniques ont, depuis, amplement confirmé cette théorie.

2° Par contre, nous insisterons sur le deuxième axe, l'axe *hypothalamo-adéno-hypophysaire*. Dans ce domaine, en effet, les *recherches physiologiques et expérimentales* ont précédé les découvertes morphologiques.

— Dès 1912-1913, ASCHNER, puis CAMUS et ROUSSY, provoquant des lésions hypothalamiques chez le Chien, constataient une *atrophie génitale*. Ces premières expériences ne prirent leur plein sens que bien plus tard, quand fut mieux connue la morphologie du complexe hypothalamo-hypophysaire. Mais elles inauguraient, de façon remarquable, des méthodes de recherches extrêmement

fécondes et en plein essor à l'heure actuelle, à savoir les *destructions et stimulations stéréotaxiques* de régions déterminées du système nerveux.

— Plus tard, J. BENOÎT (1935) démontrait l'existence d'un *réflexe opto-pituitaire gonado-stimulant* chez le Canard domestique et interprétait les résultats de la façon suivante : l'excitation sensorielle, visuelle dans ce cas, était susceptible de transmission aux centres hypothalamiques, et par ce relais, à la préhypophyse, qui répondait par une réaction sécrétrice.

Par le même mécanisme pouvaient être expliquées :

— l'influence de la lumière sur la sécrétion par le lobe intermédiaire de l'hormone mélanophoro-dilatatrice chez les Vertébrés inférieurs (Poissons, Batraciens) ;

— l'influence de l'excitation des récepteurs sensibles du vagin chez la Lapine sur l'excrétion de gonadostimulines et la ponte ovulaire ;

— l'influence de la stimulation des récepteurs sensibles du mamelon sur l'excrétion de la prolactine chez les Mammifères (SELYE, 1934 ; SELYE et Mc KEOWN, 1934), etc...

Mais pour préciser le mécanisme de cette influence de l'hypothalamus sur l'adéno-hypophyse, pour permettre l'établissement de la théorie féconde d'un contrôle hypothalamique par voie neuro-humorale portale, il manquait encore les bases morphologiques, et deux étapes essentielles allaient être franchies : la découverte du « système porte » hypophysaire, et la découverte et la mise en évidence de la neurosécrétion hypothalamique.

1° L'étape fondamentale des recherches en ce domaine a été réalisée par la découverte en 1930 par POPA et FIELDING chez l'Homme d'un système vasculaire particulier qui reliait ces deux structures et que les auteurs appelèrent « système porte ». Une interprétation inexacte du sens du courant sanguin dans les veines portes ne permit pas d'exploiter cette découverte. En effet, ces auteurs pensaient que le sang circulait de l'hypophyse à l'hypothalamus, ce qui concordait mal avec une théorie de contrôle hypothalamique de l'adéno-hypophyse.

Le sens descendant très probable du courant sanguin dans les vaisseaux portes fut affirmé en 1936 par WISLOCKI et KING, contrairement aux opinions de POPA et FIELDING. Ce problème fut repris par différents auteurs qui, au moyen d'expérimentations et surtout d'observations « *in vivo* », admirèrent le sens descendant de la circulation. (MORATO, 1939 ; BENOÎT et ASSENMACHER, 1950 ; DANIEL, XUEREB et PRICHARD, 1954 ; GREEN et HARRIS, 1959). Si l'on n'admet plus à l'heure actuelle, le sens ascendant exclusif (défendu encore de 1950 à 1955 par SPATZ et son école), le problème n'est cependant pas encore tranché, et certains auteurs penchent pour l'hypothèse de la double possibilité de sens de circulation. (COLLIN et STUTINSKY, 1952 ; MIRAGLIA, 1958). Cette restriction ne retire rien par ailleurs à une théorie du contrôle neuro-humoral, alors que le sens ascendant exclusif impliquait l'impossibilité de ce contrôle, mais selon SPATZ, la possibilité de renseignements fournis à l'hypothalamus sur les activités de l'adéno-hypophyse.

2° La deuxième étape morphologique fut la découverte et la mise en évidence de la neurosécrétion.

— Les travaux primordiaux de SCHARRER, de 1928 à 1945, sur le diencéphale de nombreuses espèces aboutirent à la notion de « *glande diencéphalique* », ensemble des formations neuro-sécrétoires de l'hypothalamus.

— L'hypothèse de la *neurocrinie* (R. COLLIN, 1930), selon laquelle une sécrétion interne hypophysaire remonterait vers l'hypothalamus le long des fibres nerveuses du lobe nerveux et de la tige, constituait une tentative d'explication de l'origine des hormones « post-hypophysaires » et posait, en même temps, le problème des influences directes éventuelles de la préhypophyse sur la neurohypophyse et l'hypothalamus. Les recherches ultérieures, en établissant l'origine hypothalamique des hormones post-hypophysaires, devaient conduire à l'abandon de l'hypothèse de la « neurocrinie » qui avait connu durant quelques années une audience considérable. Par contre, le problème des relations adéno-neurohypophysaires et pré-hypophyso-hypothalamiques demeure toujours posé.

— L'application par BARGMANN (1949) des techniques de GOMORI à l'hématoxyline chromique-phloxine (CHP) et à la fuchsine paraldéhyde (AF) à la mise en évidence élective de la neurosécrétion permit des recherches approfondies sur les noyaux et les voies neurosécrétoires dans toute l'échelle animale.

L'étude de la voie neuro-sécrétoire hypothalamo-neuro-hypophysaire a été féconde en résultats quant à l'origine hypothalamique des hormones dites « post-hypophysaires » (adiurétine-vasopressine et ocytocine), véhiculées dans les neurites crinophores, à la faveur de courants axoplasmiques, jusqu'au lobe nerveux. Cette étude, d'abord liée presque exclusivement au problème de l'origine des hormones « post-hypophysaires » (BARGMANN et SCHARRE, 1951), fut ensuite étendue au contrôle hypothalamique des activités adéno-hypophysaires. On ne pouvait guère admettre, cependant, que ce contrôle soit dû à une pénétration directe de fibres, neurosécrétoires ou non, dans l'adéno-hypophyse.

Comme nous l'avons déjà signalé à propos de l'organogénèse, l'existence d'une *innervation directe de l'adéno-hypophyse* par des fibres d'origine hypothalamique est d'importance très inégale suivant les espèces et surtout suivant les régions de l'adéno-hypophyse considérées :

— dans certaines conditions particulières, on peut mettre en évidence dans la *pars tubérialis*, des fibres neurosécrétoires ou même de volumineux corps de Herring (STUTINSKY, 1955) mais ces images ne sont pas constantes.

— en ce qui concerne la *pars intermedia*, des fibres nerveuses d'origine neurohypophysaire y ont été décrites par TELLO (1912), GREEN (1951), RIBAS-MUJAL (1958, chez le Veau) et bien d'autres auteurs. L'accumulation assez élective de neurosécrétat Gomori+ à la limite du lobe nerveux et de la *pars intermedia* a été observée chez la plupart des Vertébrés. De plus, l'existence de fibres crinophores pénétrant plus ou moins profondément à l'intérieur du lobe intermédiaire a été révélée chez de nombreuses espèces, appartenant surtout aux Classes Inférieures (SCHARRE, 1952, chez la Rousette; BARGMANN, 1949, chez la Morue; STUTINSKY, 1953, chez l'Anguille et la Grenouille; COLLIN et BARRY, 1954, chez le Crapaud; GABE et RANCUREL, 1958, chez le Crocodile), parfois aux Classes Supérieures (BARGMANN, 1950, chez le Chat; STUTINSKY, chez le Rat; BARRY, 1954, chez la Chauve-Souris).

— par contre, dans la *pars distalis*, zone de production des stimulines, la pénétration de fibres nerveuses d'origine hypothalamique demeure très discutée; admise chez beaucoup de Poissons (BRETSCHNEIDER, 1947; DA LAGE, 1953-1958; STUTINSKY, 1955; E. et H. LEGAIT, 1957-1958), elle n'est pas établie chez les Mammifères malgré quelques observations de BROOKS et GERSH (1941, chez le Rat), HAIR (1958, chez le Chat), ROUSSY et MOSINGER (1938, chez l'Homme), STUTINSKY (1955, chez le Lapin et le Mouton).

Au contraire, grâce au système porte, la possibilité de passage de neurohormones des fibres nerveuses d'origine hypothalamique aux vaisseaux infundi-

bulaires dont le sang est destiné essentiellement à l'irrigation de la pars distalis, permettait d'appuyer sur des bases morphologiques les hypothèses du mécanisme de contrôle hypothalamique de l'adéno-hypophyse.

Ainsi, après ROUSSY et MOSINGER (1942), GREEN et HARRIS (1947), en présence de ces faits morphologiques et des éléments physiologiques et expérimentaux établis antérieurement, purent émettre leur hypothèse de l'action régulatrice de l'hypothalamus sur la préhypophyse, en faisant intervenir *des éléments nerveux, vasculaires et des médiateurs chimiques*. Selon ces auteurs, le contact entre les capillaires du plexus primaire et des éléments nerveux d'origine hypothalamique suggère la possibilité d'un passage de substances d'origine hypothalamique dans le sang de ce plexus, puis des vaisseaux portes et des capillaires préhypophysaires. HARRIS (1951) et BENOÎT et ASSENMACHER (1951) généralisent l'hypothèse du contrôle neuro-humoral par articulation de fibres nerveuses au niveau du plexus vasculaire primaire; une neurohormone liée à un vecteur protéique colorable (CHP ou AF+) est interprétée comme le médiateur chimique le plus commode pouvant s'appliquer à la théorie de GREEN.

A l'heure actuelle, les recherches, toujours basées sur cette théorie, ont élargi le domaine de nos conceptions, notamment en ce qui concerne *la nature des substances de contrôle et la pluralité probable de ces substances* :

— Le rôle des médiateurs chimiques connus de longue date, tels l'adrénaline, l'acétylcholine, etc... conserve la faveur de nombreux auteurs;

— mais depuis les travaux sur la neurosécrétion GOMORI+, on a suggéré l'intervention des neurohormones liées au matériel neurosécrétoire, ce qui impliquait déjà la dualité adiurétine-vasopressine et ocytocine : intervention possible de l'ocytocine dans les mécanismes de cession de la prolactine (BENSON et FOLLEY, 1956; STUTINSKY, 1955) et de l'adiurétine-vasopressine dans les mécanismes de cession de la thyrotropine (JØRGENSEN et LARSEN, 1958);

— enfin, récemment, GUILLEMIN et Coll. ont mis en évidence dans l'hypothalamus un facteur susceptible de contrôler spécifiquement la cession de l'hormone corticotrope hypophysaire (*ACTH releasing factor* ou CRF) et depuis, d'autres auteurs orientent leurs recherches vers la détermination de « facteurs de cession » (« releasing factors ») des autres tropines préhypophysaires (*Gonadotropins releasing factors* ou GRF; Mc CANN, TALEISNIK et FRIEDMAN, 1960; MOSZKOWSKA et KORDON, 1960; HARRIS, 1960. *Thyreotropic releasing factor* ou TRF; SHIBRIKAWA et Coll., 1959; COURRIER et CEHOVIC, 1960).

II. — PROBLEMES MORPHOLOGIQUES ACTUELS

Au terme de cet exposé se posent de nombreux problèmes que nous classerons sous trois rubriques :

1° Problème concernant les relations hypothalamo-préhypophysaires nerveuses directes

Cette question extrêmement délicate a déjà fait l'objet de nombreuses investigations au moyen de différentes techniques histologiques chez diverses Classes

de Vertébrés, mais ne peut pas encore être considéré comme résolue à l'heure actuelle. Toutefois, si l'innervation hypothalamique directe de la préhypophyse paraît de faible valeur fonctionnelle chez les Vertébrés supérieurs, la mise en évidence en plus ou moins grande abondance de matériel neurosécrétoire Gomori+ dans l'adéno-hypophyse des *Poissons Sélaciens et Téléostéens* suscite des interrogations sur la *valeur quantitative et qualitative d'une telle innervation* :

— les fibres neurosécrétoires représentent-elles dans ces Classes, la modalité unique de relations morphologiques hypothalamo-adéno-hypophysaires?

— les différents types cellulaires de l'adéno-hypophyse sont-ils tous également intéressés par ces relations?

2° Problèmes concernant les relations vasculaires neuro-adéno-hypophysaires

On peut se demander si le système porte hypophysaire classique est la seule organisation vasculaire permettant l'établissement de relations neuro-vasculaires indirectes entre hypothalamus et préhypophyse, ou si *des connexions vasculaires neuro-adéno-hypophysaires* ne pourraient pas, dans certaines Classes, jouer dans ces relations le rôle d'*équivalent du système porte*.

Par ailleurs, existe-t-il un rapport entre *la complexité et les perfectionnements* de cette organisation vasculaire particulière de la surface de contact neuro-adéno-hypophysaire et la place occupée dans l'échelle des Vertébrés par les différentes espèces?

Enfin, le système porte hypophysaire qui assure l'irrigation de la préhypophyse *est-il complètement indépendant* des systèmes vasculaires voisins?

3° Problèmes concernant les relations neuro-vasculaires hypothalamo-préhypophysaires

Si la présence constante d'une zone de contact « proximale » entre fibres nerveuses d'origine hypothalamique et plexus primaire du système porte est admise (constance qui pourrait en effet suppléer à l'inconstance des relations nerveuses directes), *les aspects morphologiques que revêtent les rapports* entre fibres et vaisseaux ne sont pas tous élucidés.

Les recherches anatomiques et histologiques se sont orientées ces dernières années dans le sens d'une *analyse plus fine des divers éléments de texture de l'éminence médiane*, éléments nerveux (fibres, cellules, terminaisons nerveuses), éléments névrogliaux et éléments vasculaires. Chez les *Mammifères* en particulier, la pluralité des fibres nerveuses et la complexité du système vasculaire permettent de proposer un schéma, encore hypothétique, des relations entre éléments nerveux et vasculaires.

— *articulations entre fibres neurosécrétoires du tractus supra-optico-hypophysaire* au sens large (dont les fibres sont destinées en majorité au lobe nerveux, mais dont certaines sont présumées s'arrêter au niveau de l'éminence médiane) et *anses intra-infundibulaires longues* ou éventuellement capillaires du Mantelplexus et anses courtes;

— *articulations entre fibres du tractus tubéro-hypophysaire* (paraissant se terminer dans la zone externe de l'éminence médiane) et *capillaires du Mantel-plexus* ou anses courtes;

— relations neurovasculaires éventuelles d'autres types de fibres nerveuses, en particulier des fibres « nodulaires ».

Dans ce travail, nous nous sommes proposés d'aborder l'étude de ces différents problèmes, d'un point de vue *angioarchitectonique* et *neurohistologique* comparé.

III. — IMPORTANCE DE L'ANATOMIE COMPAREE POUR L'ETUDE DES RELATIONS HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRES

Les données morphologiques obtenues par l'étude d'une espèce ou d'une Classe déterminée ne permettent des interprétations fonctionnelles que pour le groupe zoologique considéré, d'où l'intérêt limité des monographies. Or la morphologie n'est souvent très utile que dans la mesure où elle permet de comprendre des modalités physiologiques de portée générale. Dans le cas particulier des mécanismes de contrôle hypothalamique des fonctions hormonogènes de l'appareil hypophysaire, seules les études comparées apportent les vérifications indispensables à toute tentative de généralisation. Une constante objectivité d'observation doit néanmoins présider à de telles recherches portant sur un matériel très varié, pour ne pas céder à l'« esprit de système ».

L'histologie comparée, en explorant les multiples aspects liés aux variations et aux adaptations des espèces, offre également l'avantage d'orienter les travaux futurs, de choisir entre les espèces examinées celles qui sont les plus accessibles à l'expérimentation par exemple. Par ailleurs, les exigences de techniques et les moyens d'observation fine que requiert l'étude morphologique comparée de la région hypothalamo-hypophysaire la rattache aux domaines de l'histologie et de l'histophysiologie beaucoup plus qu'à celui de l'anatomie.

Un tel objectif de travail au cours de l'élaboration d'une thèse ne saurait être exhaustif, même limité à l'échelle des Vertébrés, et nous ne l'avons que très partiellement atteint. Cette modeste revue d'ensemble, bien que très incomplète, nous a permis toutefois de vérifier la présence constante de certains éléments de structure de la région hypothalamo-hypophysaire chez les espèces examinées, mais aussi d'en apprécier les multiples inflexions ou variations phylogénétiques et de noter dans une telle perspective une complexification progressive ainsi que des adaptations plus ou moins curieuses mais toutes riches en enseignements.

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

MATERIEL ET TECHNIQUES D'ETUDE

1° Matériel examiné

Nous avons examiné en tout 189 exemplaires des deux sexes de petits Vertébrés, appartenant à 6 Classes et 35 Espèces, répartis de la façon suivante :

1° *Poissons Sélaciens*; 8 — 2 espèces :

- *Scyliorhinus canicula*
- *Scyliorhinus stellaris*.

2° *Poissons Téléostéens* : 35

Téléostéens d'eau douce, 7 espèces :

— Barbeau, <i>Barbus fluviatilis</i>	2
— Brême, <i>Abramis brama</i>	1
— Coujon, <i>Gobio fluviatilis</i>	1
— Perche, <i>Perca fluviatilis</i>	2
— Poisson-Chat, <i>Améiurus nebulosus</i>	1
— Rotangle, <i>Leuciscus erythrophthalmus</i>	2
— Tanche, <i>Tinca tinca</i>	9

Téléostéens marins : 7 espèces :

— Canadelle, <i>Chromis castanea</i>	1
— Canthère, <i>Spondilosoma cantharus</i>	3
— Congre, <i>Conger conger</i>	2
— Chapon, <i>Scorpaena scrofa</i>	4
— Murène, <i>Murena helena</i>	2
— Pagre, <i>Pagrus pagrus</i>	1
— Serran, <i>Serranus cabrilla</i>	4

3° *Amphibiens Urodèles*; 5 — 1 espèce :

- *Triturus marmoratus*.

4° *Reptiles*; 32 — 4 espèces :

— Vipère, <i>Vipera aspis</i>	1
— Couleuvre, <i>Natrix natrix</i>	4
— Lézard, <i>Lacerta viridis</i>	8
— Tortue d'eau douce, <i>Emys leprosa</i>	19

5° *Oiseaux*; 16 — 5 espèces :

— Corbeau, <i>Corvus conore</i>	1
— Dindon, <i>Meleagris gallopavo</i>	2

— Pigeon, <i>Columba palumbus</i>	6
— Pintade, <i>Nilida meleagris</i>	2
— Coq, <i>Gallus domesticus</i>	5

6° Mammifères : 93 — 9 espèces :

— Chauve-Souris, <i>Rhinolophus ferrum equinum</i> et <i>Myotis myotis</i>	8
— Herisson, <i>Erinaceus europaeus</i>	5
— Taupe, <i>Talpa europaea</i>	2
— Cobaye, <i>Cavia porcellus</i>	39
— Lapin, <i>Oryctolagus caniculus</i>	5
— Rat blanc	17
— Souris blanche	6
— Chat, <i>Felix domesticus</i>	6
— Renard, <i>Vulpes vulpes</i>	5

2° Techniques d'étude des vaisseaux

a) Nous avons pratiqué une *mise en évidence des vaisseaux par injection d'encre de Chine* chez 70 exemplaires :

— injection par voie intra-cardiaque en général, chez l'animal vivant anesthésié à l'éther, d'un mélange contenant 65 % d'encre de Chine filtrée, 25 % de sérum physiologique, 10 % de formol (le formol concourant à une fixation plus rapide des tissus). L'ouverture de la veine cave supérieure après quelques secondes d'injection a permis d'éviter des surpressions dans le système vasculaire encéphalique.

— après dissection partielle de la boîte crânienne laissant en place la base du crâne, les fixations, de durée variable suivant le fixateur, ont été suivies d'une décalcification par l'acide trichloracétique à 5 %.

b) Initialement, après *fixation au formol* et inclusion dans la paraffine ou la gélatine, nous avons réalisé des *coupes épaisses* de 80 à 100 μ environ que nous avons examinées sans coloration (quelques exemplaires de Tanche, Pigeon, Souris).

c) Malgré certains avantages de cette méthode, nous lui avons préféré celle des *coupes minces séries*, à la fois plus histologique et plus adaptée à l'objet de nos recherches. En effet, de telles coupes minces se prêtent aux diverses techniques de coloration et permettent l'étude fine et détaillée des rapports entre les vaisseaux et les autres éléments de texture (fibres neurosécrétoires, cellules glandulaires, etc...)

Pour obtenir de telles coupes séries frontales ou sagittales de 10 μ , nous avons pratiqué des inclusions à la paraffine-celloïdine selon le procédé de PETERFI, après fixation par le Bouin-Hollande sublimé.

d) Pour parfaire l'analyse des anses intra-infundibulaires longues et courtes du système porte de la Chauve-Souris, nous avons réalisé *une reconstruction* en carton de la paroi ventrale de l'infundibulum, par dessins à la chambre claire d'une série de coupes frontales successives de 10 μ .

3° Techniques d'étude des fibres nerveuses

a) TECHNIQUES DE GOMORI. Les coupes fines séries de la région hypothalamo-hypophysaire des animaux ayant subi une injection d'encre de Chine ont été traitées par les méthodes de GOMORI à l'hématoxyline-chromique-phloxine (CHP)

ou à l'aldéhyde-fuchsine (AF), pour la mise en évidence des fibres neurosécrétoires Gomori+. Ces lames nous ont permis d'analyser les rapports réciproques entre les éléments vasculaires et neurosécrétoires de l'éminence médiane.

b) IMPRÉGNATIONS ARGENTIQUES. L'étude des divers types de fibres nerveuses de la neuro-hypophyse et de leur mode de terminaison, en particulier au niveau de l'éminence médiane, a été poursuivie sur 125 exemplaires par diverses techniques d'imprégnations argentiques.

1. *Imprégnation argentique selon la méthode de Golgi-Rio-Hortega* (38 exemplaires).

Après dissection de la région hypothalamique et de l'hypophyse, les pièces, de petite taille, sont fixées dans le mélange bichromate de potassium-hydrate de chloral-formol, durant 2 à 3 jours, puis imprégnées dans une solution de nitrate d'argent à 1,5 % pendant une durée allant de 6 heures à 48 heures. Les coupes sagittales, épaisses de 60 à 80 μ sont pratiquées après « inclusion sommaire » à la paraffine et montées soit dans la résine Dammar après déshydratation, soit dans le Baume du Canada après virage au chlorure d'or.

Cette technique présente un certain nombre d'inconvénients qui la font délaisser actuellement :

— *difficultés de réalisation des coupes*, car les blocs imprégnés sont fragiles, et les structures fines comme l'est la tige hypophysaire ne sont pas protégées par l'inclusion sommaire;

— *inconstance de l'imprégnation* obligeant à faire un grand nombre de préparations;

— *difficultés de lecture des coupes* : si l'imprégnation est peu poussée, les prolongements cellulaires sont mal révélés. L'axone en particulier peut être invisible, les dendrites peuvent s'interrompre brusquement à peu de distance de leur origine; si au contraire l'imprégnation est poussée, les prolongements très abondants forment un réseau inextricable, se recoupent et se superposent de telle façon qu'il est impossible de suivre une fibre particulière sur un long trajet.

Mais *cette technique neuroplasmique*, imprégnant le neurone en masse et ses prolongements dans leurs plus fins détails est d'une grande *électivité* : les rares éléments névrogliques mis en évidence sont immédiatement reconnus grâce à leur morphologie particulière. C'est en raison de son intérêt pour la révélation de la morphologie particulière de l'axone et des dendrites que nous l'avons choisie; c'est ainsi que nous avons pu faire l'analyse au niveau des noyaux du tuber chez le Cobaye, de l'aspect des cellules nerveuses végétatives et de leurs prolongements axonique et dendritiques en les différenciant bien les uns des autres.

2. *Imprégnation argentique sur coupes à la congélation selon la méthode de Bielchowsky-Gros-Schultze* (57 exemplaires).

Les pièces sont fixées suivant deux procédés :

— soit *fixation au formol neutre* à 20 % pendant un minimum de trois semaines, les meilleurs résultats étant obtenus après une durée de un mois et demi à deux mois;

— soit *préfixation dans le mélange AFA* (alcool à 96°, formol neutre à 20 % et anhydride arsenieux en solution saturée, à parties égales) pendant une à deux heures, suivie d'une fixation dans le formol neutre à 20 % pendant quinze jours à trois semaines.

La technique comporte, après coupes à la congélation de 30 à 40 μ , un mordantage dans le nitrate d'argent à 20 %, une réduction dans le formol-source à 20 %, une imprégnation dans le nitrate d'argent ammoniacal et une fixation à l'eau ammoniacale et à l'hyposulfite de soude à 5 %. On peut pratiquer un virage au chlorure d'or acétifié qui éclaircit le fond des préparations et rend la lecture plus agréable. Les coupes sont déshydratées sur lames et montées au Baume du Canada.

Cette méthode neurofibrillaire donne de belles imprégnations des prolongements nerveux et permet une étude détaillée de la morphologie et de la systématisation des fibres nerveuses, présentes en particulier dans l'hypothalamus et la neuro-hypophyse. La préfixation AFA réduit la durée de fixation et confère à la technique une *tendance neuroplastique*, mais le fond des préparations est plus empâté et l'imprégnation d'un certain nombre d'éléments névrogliaux est difficilement évitable, ce qui rend plus délicate la lecture des coupes. A noter que certaines structures décrites comme terminaisons nerveuses (images en anneaux, en « club-ending », etc...) sont parfois mises en évidence par cette technique, et surtout qu'elle a permis de décrire les fibres nerveuses nodulaires d'un type particulier et les zones granuleuses spéciales de l'éminence médiane chez plusieurs espèces.

Nous avons obtenu de bons résultats avec cette méthode chez les petits Mammifères et chez les Oiseaux, mais malgré de nombreux essais dans différentes conditions, les résultats obtenus chez les Reptiles ont été très décevants.

3. *Autres techniques.* Nous avons appliqué avec des résultats moins intéressants en ce qui concerne nos recherches personnelles, les techniques de GOLGI-COX, BIELCHOWSKY-AGDHUR et CAJAL *sur blocs*, et de BODIAN et HOLMES *sur coupes à la paraffine* (30 exemplaires).

4° Techniques complémentaires de cytologie prépharyngée

Ces techniques ont été employées pour tenter d'apprécier au mieux les relations intimes entre les fibres nerveuses ou les vaisseaux, et les divers types de cellules de l'adéno-hypophyse, en particulier chez les Poissons, ainsi que pour vérifier l'éventuel conditionnement de la répartition de ces divers types de cellules par la topographie vasculaire et nerveuse (1).

- a) Technique de CLEVELAND-WOLFE.
- b) Technique au PAS (Periodic-acid-Schiff) — orangé G.
- c) Technique à l'aldéhyde fuchsine (AF) préparée selon la méthode de GABE, avec contre-coloration au mélange de HALMI.

(1) Ces techniques ont été réalisées en collaboration avec le Professeur C. BUGNON

CHAPITRE II

POISSONS SELACIENS

I. TRAVAUX ANTERIEURS

L'appareil hypothalamo-hypophysaire des Poissons Sélaciens est souvent étudié concurremment avec celui des Poissons Téléostéens; mais il nous a semblé préférable de consacrer à cette Classe un chapitre particulier, en raison des différences profondes (biologiques, anatomiques, physiologiques) qui séparent ces deux Classes, et en particulier comme nous allons le voir, des différences importantes d'ordre morphologique concernant les structures hypothalamo-hypophysaires.

1° Les Etudes sur la vascularisation du complexe hypophysaire des Sélaciens ne sont pas très nombreuses :

— GREEN (1951) dans son travail d'ensemble d'anatomie comparée, a décrit un plexus superficiel dense s'insinuant entre neuro- et adéno-hypophyse et donnant des branches à cette dernière, sans dégager l'originalité de cette organisation par rapport à celle des Cyclostomes et des Poissons Téléostéens;

— H. LEGAIT (1957) au contraire range les Sélaciens dans la même ligne d'évolution que les Batraciens et les Vertébrés supérieurs, en les séparant nettement des Poissons Téléostéens, et décrit chez plusieurs espèces de Raies et de Roussettes, un système de capillaires *pénétrant* dans l'éminence médiane et *en continuité* avec les capillaires du lobe antérieur;

— MELLINGER dans un travail récent (1960) a repris l'étude embryologique (à laquelle sont attachés également les noms de VAN DE KAMER et SCHUURMANS (1953) et l'étude morphologique des vaisseaux de la Roussette (*Scyliorhinus canicula*) : il a décrit chez cette espèce un véritable système porte et a précisé les voies anatomiques d'accès du sang au plexus primaire. MEURLING (1960) a également décrit un système porte chez d'autres Sélaciens (genres *Squalus*, *Raja*, etc...).

2° La voie neurosécrétoire hypothalamo-hypophysaire des Sélaciens est connue depuis les travaux de MAZZI (1952) et SCHARRER (1952). Leurs travaux, ainsi que ceux de GREEN (1951), STUTINSKY (1955), VAN DE KAMER et VERHAGEN (1955), LERAY et STAHL (1961) mettent en relief l'innervation, d'origine préoptique, particulièrement riche de la partie postérieure de l'adéno-hypophyse. SCHARRER paraît insister sur la nécessité pour les fibres neurosécrétoires de se frayer un chemin à travers les cellules glandulaires pour gagner les *capillaires*; LERAY et STAHL mettent plutôt l'accent sur les relations extrêmement étroites du produit de neurosécrétion avec les *cellules* du lobe intermédiaire, relations particulièrement accusées chez les diverses espèces de Sélaciens. Ces rapports, qui existent à des degrés divers chez la plupart des Vertébrés (comme l'a déjà souligné H. LEGAIT) témoignent pour ces auteurs d'une véritable « association fonctionnelle ». LERAY et STAHL soulignent par contre l'absence de pénétration des fibres neurosécrétoires dans le lobe antérieur chez *Scyliorhinus stellaris*.

Nos recherches personnelles étaient déjà en cours au moment de la parution de l'article de MELLINGER, dont les descriptions du système vasculaire de la Roussette confirmaient nos premières observations, qui ont été publiées en collaboration avec C. BUGNON (1960-1961). Nos investigations, utilisant les mêmes techniques que pour les Poissons Téléostéens, ont été effectuées sur 8 exemplaires de Roussettes (*Scyliorhinus canicula* et *Scyliorhinus stellaris*). Nous avons plus particulièrement orienté nos travaux sur l'étude de l'architecture fine des zones de jonction neuro-vasculaire (proximale) et neuro-glandulaire (distale).

II. MORPHOLOGIE GENERALE

1° La neuro-hypophyse

a) Le plancher de l'infundibulum dans sa partie antérieure relativement épaisse, est emprunté par le faisceau préoptico-hypophysaire qui se dirige vers la partie caudale de l'hypophyse. Sur coupes frontales, cette région apparaît encadrée entre les deux lobes hypothalamiques inférieurs, très saillants, desquels elle se trouve progressivement séparée par deux profonds sillons latéraux. C'est au niveau de la surface externe de cette zone et de ses faces latérales que l'on peut observer une architecture vasculaire particulière qui permet de la rapprocher de l'éminence médiane des Vertébrés supérieurs. La limite antérieure de la neuro-hypophyse est d'ailleurs très difficile à fixer, si ce n'est par la zone où commencent ses relations avec le plexus vasculaire.

b) La cavité ventriculaire s'élargit brusquement pour constituer un *recessus infundibulaire* qui va s'étendre en arrière entre le sac vasculaire (qui constituera son plafond) et le lobe neuro-intermédiaire (qui représente son plancher). Cet élargissement de la cavité se fait d'abord aux dépens du plancher de l'infundibulum dont l'épaisseur se réduit brusquement pour ne plus former qu'une zone très amincie succédant vers l'arrière à l'éminence médiane, et mal dénommée « lame terminale » par MELLINGER; ce terme prête en effet à confusion avec celui de « lame terminale » pré-chiasmatique. Cette mince lame de tissu, voie de passage des éléments condensés du tractus préoptico-hypophysaire évoque la « tige » au sens strict.

c) Il n'y a pas de lobe nerveux proprement dit, car le faisceau de fibres neurosécrétoires s'épanouit dans la partie caudale de l'adéno-hypophyse, où l'intrication très prononcée des éléments d'origine nerveuse et d'origine épithéliale, rencontrée chez certains Téléostéens (Rotangle, Goujon, Poisson-Chat, Tanche), réalise ici un aspect extrême, auquel s'applique parfaitement le terme de « lobe neuro-intermédiaire ».

d) Le toit du recessus est formé par un sac vasculaire très développé (NECRAZOV et CARAMAN-ADASCALITE, 1958; VAN DE KAMER et SCHUURMANS, 1953; MELLINGER, 1960), qui conserve dans cette Classe la situation anatomique de son ébauche (GREEN et MAXWELL, 1959).

2° L'adéno-hypophyse

Le massif glandulaire, de structure folliculaire et à fente hypophysaire persistante, est très développé d'avant en arrière mais peu épais. Il s'étend jusqu'à

1 mm environ du chiasma optique, sous le plancher diencéphalique et fusionne à l'arrière avec la zone postérieure de la neuro-hypophyse. On peut lui décrire 3 parties :

- une zone antéro-inférieure : *le lobe antérieur*;
- une zone postéro-supérieure constituant avec les digitations neuro-hypophysaires un *lobe neuro-intermédiaire*;
- une zone ventrale isolée dans la selle turcique : *le lobe ventral*.

a) *Le lobe antérieur* comprend topographiquement :

- en avant, une partie mince et étroite, appliquée sous l'éminence médiane;
- en arrière, une partie plus large, qui sur coupes frontales présente un aspect triangulaire à angle dorsal; cette zone est encadrée latéralement et en haut par le lobe neuro-intermédiaire dont elle reste séparée par une cloison conjonctive; toutefois, les parenchymes des deux lobes restent en continuité au niveau d'une petite zone de réflexion de part et d'autre de l'angle supérieur du lobe antérieur. *La fente hypophysaire*, persistante dans cette Classe, contribue à l'isolement au niveau du prolongement rostral du lobe antérieur, d'une mince lame de tissu glandulaire à structure épithéliale non modifiée que nous appellerons, avec MELLINGER, *lame tubérale*. Il nous semble que la situation anatomique de cette zone, ses rapports avec le plexus capillaire et l'éminence médiane, permettent de la rapprocher de la structure comparable décrite chez les Oiseaux. Le reste du lobe antérieur, plus ou moins modifié par « plissement de la vésicule épithéliale primitive » (MELLINGER) présente une structure folliculaire.

b) *Le lobe ventral* de l'adéno-hypophyse est un petit massif de structure folliculaire allongé transversalement dans la selle turcique, isolé du lobe antérieur par un diaphragme conjonctif.

III. VASCULARISATION : LE SYSTEME PORTE CHEZ LA ROUSSETTE

1° Le plexus primaire

On observe au niveau de la zone de contact entre éminence médiane et lame tubérale un *plexus capillaire dense* qui, en avant, est du type « *intercalaire* » simple (BARRY, 1959). MELLINGER a décrit les afférences de ce plexus sous forme de quelques artéioles issues des deux artères hypothalamiques inférieures, situées elles-mêmes symétriquement de part et d'autre du lobe antérieur. Ce *plexus s'infiltre progressivement dans deux sillons* latéraux perpendiculaires à la surface qui tendent à délimiter d'une part la zone médiane dans laquelle chemine le tractus préoptico-hypophysaire (éminence médiane), d'autre part les deux lobes hypothalamiques inférieurs. Ainsi se constituent les deux lames latérales de capillaires décrites par H. LEGAIT (1957).

Ce lit capillaire dense, équivalent à un Mantelplexus, *donne naissance à des vaisseaux qui pénètrent* dans le tissu nerveux de l'éminence médiane, surtout au niveau de ses faces latérales, et qui constituent des boucles plus ou moins entortillées, des bouquets capillaires dont les ramifications peuvent s'anastomoser avec

celles des boucles voisines. Ces capillaires intra-éminentiels sont environnés d'une zone lacuneuse pauvre en éléments nerveux et restent éloignés en général de quelques μ du faisceau de fibres neuro-sécrétoires. Cependant, quelques capillaires plus longs peuvent atteindre le faisceau et certains parviennent même *dans la zone sous-épendymaire*, occupée habituellement par quelques capillaires à disposition transversale d'origine hypothalamique. Par contre, comme nous le verrons plus loin, une partie des chaînettes neuro-sécrétoires s'écartent du trajet du faisceau pour gagner soit la zone sous-épendymaire, soit la zone externe de l'éminence médiane, où elles se disposent à proximité des vaisseaux sanguins.

2° Les vaisseaux portes

Au niveau de la zone de jonction entre éminence médiane et tige, cette lame de capillaires se résout en *une série de petits vaisseaux* rectilignes assez grêles, dont la majeure partie se dirige obliquement en arrière et en bas dans un plan presque sagittal. Ils *parviennent au lobe antérieur* où ils communiquent avec les capillaires adéno-hypophysaires. Cependant, une deuxième voie concourt au drainage du sang du plexus primaire : *un certain nombre de vaisseaux portes*, poursuivant leur chemin dans la tige, tassés sous le faisceau neuro-sécrétoire lui-même très condensé, *gagnent le lobe neuro-intermédiaire*. (Ce dernier reçoit surtout son irrigation des vaisseaux anastomotiques qui le relie au sac vasculaire). *Le lobe ventral* reçoit quelques artérioles directement de la carotide interne qui passe tout près de lui dans la selle turcique; sa vascularisation paraît complètement indépendante de celle du reste de la glande.

IV. VOIE NEUROSECRETOIRE ET RELATIONS NEUROVASCULAIRES PROXIMALES

La voie neuro-sécrétoire hypothalamo-hypophysaire prend naissance au niveau des *noyaux préoptiques* dont les cellules chez la Roussette sont assez disséminées, ce qui permet d'expliquer la dispersion accentuée des chaînettes AF+ dans les zones latérales de la paroi inférieure du troisième ventricule. *Les fibres neuro-sécrétoires se groupent en faisceau dans l'éminence médiane*. Ce faisceau prend l'aspect sur coupes frontales d'un fer à cheval (H. LEGAIT) ou d'un fer de lance à concavité supérieure, dont les contingents latéraux sont nettement plus denses que le contingent inférieur. C'est précisément à ce niveau que les *anses du plexus capillaire primaire pénètrent dans l'éminence médiane*.

Comme nous l'avons déjà signalé, le sommet des boucles capillaires n'atteint pas en général la zone moyenne de l'éminence médiane occupée par le faisceau neuro-sécrétoire. Cependant l'étude au fort grossissement de coupes fines nous a permis d'observer dans cette région de nombreux exemples de « *contact proximal* » entre les *éléments nerveux neuro-sécrétoires et les capillaires du plexus primaire* : des chaînettes AF+ quittent isolément ou en petits groupes la masse principale du faisceau préoptico-hypophysaire et se rendent dans la zone externe de l'éminence médiane où elles entrent en relations étroites avec les boucles capillaires; nous avons aussi observé des accumulations de gros granules AF+ à proximité du plexus superficiel.

D'autre part, les fibres AF+ quittant le trajet primitif du faisceau montent *dans la zone sous-épendymaire* où on les observe :

— d'une part à proximité des petits capillaires hypothalamiques (dont on a vu par ailleurs des images d'anastomose avec les anses) ;

— d'autre part tout près des cellules épendymaires et de la cavité du recessus infundibulaire, évoquant les processus d'hydrencéphalocrinie.

V. LOBE NEURO-INTERMEDIAIRE ET RELATIONS NEURO-GLANDULAIRES DISTALES

La voie neurosécrétoire, très condensée dans la tige parvient au lobe neuro-intermédiaire où *les neurites crinophores se dispersent entre les cellules glandulaires sans former de lobe nerveux individualisé*. Nous n'avons observé aucune image de fibres AF+ dans les autres parties de l'adéno-hypophyse (lobe antérieur et lobe ventral), contrairement aux aspects décrits chez les Téléostéens, chez lesquels les fibres neuro-sécrétoires peuvent établir, à des degrés divers, des contacts directs avec les trois régions de l'adéno-hypophyse. *Le lobe neuro-intermédiaire constitue donc chez la Roussette la seule zone de contact neuro-sécréto-glandulaire*, mais ces relations sont d'une intensité extrême. Les cellules glandulaires, bourrées de grosses granulations acidophiles sont véritablement noyées dans une atmosphère de grains AF+ qui les enserrant de toute part.

Cependant il est possible de distinguer deux catégories de cellules glandulaires :

— *des éléments assez volumineux* dont les granulations acidophiles se détachent sur un cytoplasme plutôt clair, situés de préférence au centre des lobules ;

— *des cellules plus petites*, allongées, d'aspect parfois épithélioïde, à cytoplasme dense très acidophile, se colorant fortement en vert avec le mélange de HALMI, et situées à la périphérie en bordure des vaisseaux et à la limite des cavités résiduelles de l'infundibulum. C'est essentiellement *autour des grandes cellules centrales* que les fibres AF+ forment des réseaux périceellulaires. Lorsqu'on observe des fibres AF+ dans les cordons de petites cellules acidophiles, elles ne forment pas de véritables réseaux, mais cheminent en petits faisceaux dans la direction des vaisseaux.

Nous avons souvent observé dans le lobe neuro-intermédiaire des images de *cellules en fonte colloïde*, ainsi que des amas *extra-cellulaires de gouttelettes colloïdes* de taille très variable. Enfin, nous signalerons la présence fréquente chez la Roussette, dans le lobe antérieur, de grandes cellules cylindriques, à cytoplasme très clair, à gros noyau vésiculeux et nucléolé, évoquant des *cellules nerveuses*. Ces cellules se présentent le plus souvent de façon isolée, dans le revêtement glandulaire des follicules ou dans la lame tubérale, et un de leurs pôles au moins est situé en bordure de la cavité folliculaire ou de la fente hypophysaire. Des cellules nerveuses ou neuro-sensorielles de ce type ont déjà été décrites dans l'adéno-hypophyse de divers Téléostéens (cf. chapitre sur les Téléostéens). Dans un cas, nous avons observé dans le lobe antérieur un corpuscule paraissant encapsulé et formé par le groupement de cellules fusiformes et en croissant, à noyaux allongés, réalisant une image en bulbe d'oignon.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les dispositifs morphologiques pouvant assurer une liaison entre hypothalamus et adéno-hypophyse chez la Roussette peuvent être classés en deux groupes nettement distincts :

— *Liaison indirecte par voie vasculaire, avec le lobe antérieur* : l'existence d'un système porte différencié, avec plexus capillaire primaire entrant en relation avec la voie pré-optico-hypophysaire, vaisseaux portes, et plexus capillaire secondaire, ainsi que l'absence de fibres neuro-sécrétoires AF+ dans le lobe antérieur, sont en faveur d'un mécanisme neuro-humoral de contrôle hypothalamique des activités de ce lobe antérieur;

— *Liaison directe par fibres neuro-sécrétoires AF+ avec le lobe intermédiaire*, en particulier avec un des types cellulaires de ce lobe. Nous aurons l'occasion de décrire dans le chapitre suivant les deux grands types de relations entre lobe nerveux et lobe intermédiaire chez les Téléostéens, en insistant sur le fait que la répartition des deux types de cellules du lobe intermédiaire paraît les conditionner. Sans doute chez la Roussette l'absence de vascularisation des formations nerveuses distales a-t-elle une certaine signification morphogénétique (SCHARRER) en entraînant les fibres neurosécrétoires à se frayer un passage à travers le lobe intermédiaire pour rejoindre les vaisseaux et déverser leur neuro-hormone dans la circulation générale. Mais l'aspect similaire observé chez certains Téléostéens (Tanche, Goujon, Rotangle) ne paraît pas dépendre de ce facteur, alors que la disposition des deux types cellulaires du lobe intermédiaire souligne davantage la nécessité physiologique de relations entre l'un de ces types et les fibres neurosécrétoires AF+. (BUGNON et LENYS, 1960; LERAY et STAHL, 1961; BUGNON, 1961).

La Roussette représente donc, avec le Protoptère (étudié par WINGSTRAND, 1959), une des espèces les plus bas situées dans l'échelle des Vertébrés possédant à un degré aussi différencié une jonction vasculaire entre hypothalamus et adéno-hypophyse sous forme de système porte.

PLANCHE 1

Roussette — Injection vasculaire d'encre de Chine — Technique de GOMORI à l'H.C.P.

FIG. 1 — Coupe sagittale de 10 μ à un faible grossissement de l'éminence médiane de la Roussette. On remarquera le passage d'un vaisseau à travers le TSOH bien dessiné, et en haut à droite, l'individualisation de quelques vaisseaux portes postérieurs se rendant au lobe neuro-intermédiaire.

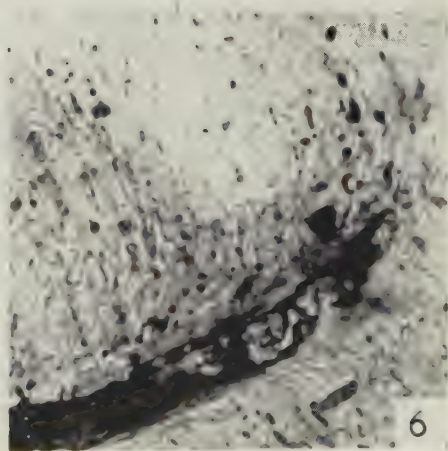
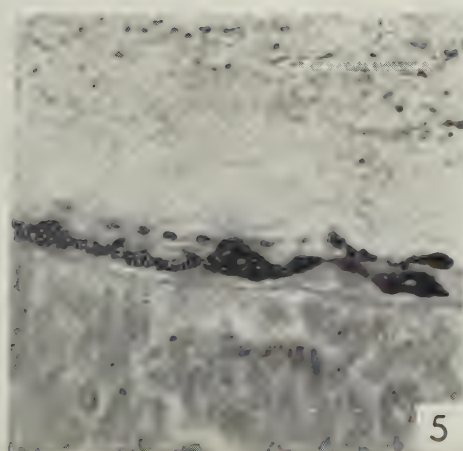
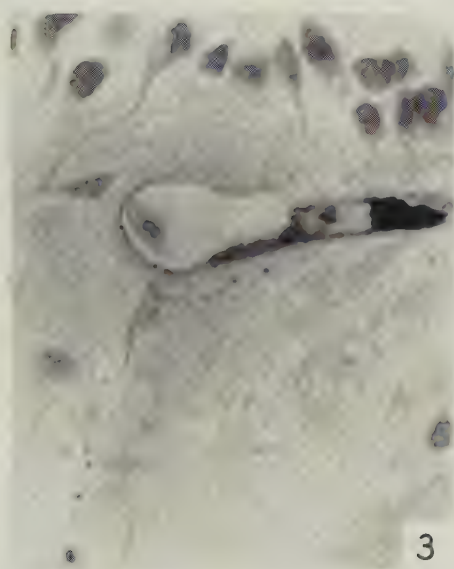
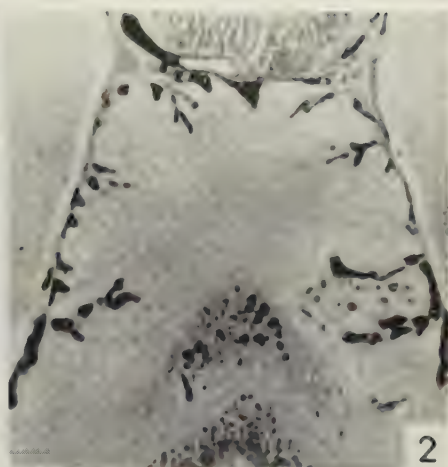
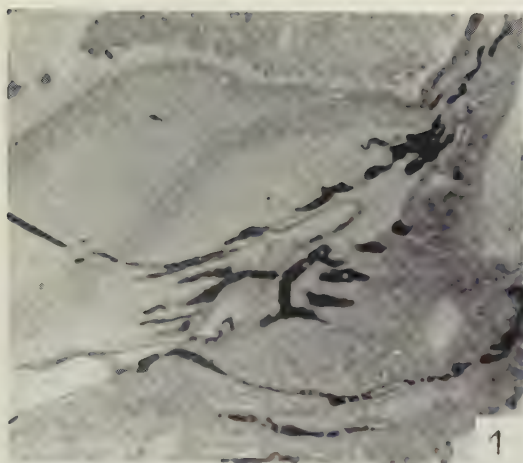
FIG. 2 — Coupe frontale de 10 μ à un faible grossissement de la partie moyenne de l'éminence médiane. En bas, paroi épendymaire. Au-dessus d'elle, la section du TSOH a l'aspect d'un fer de lance. En haut, lame tubérale du lobe antérieur. Les bouquets vasculaires intra-éminentiels du plexus primaire, injectés à l'encre de Chine sont entourés d'une large gaine d'apparence lacuneuse et ils semblent rester à distance des fibres neuro-sécrétoires.

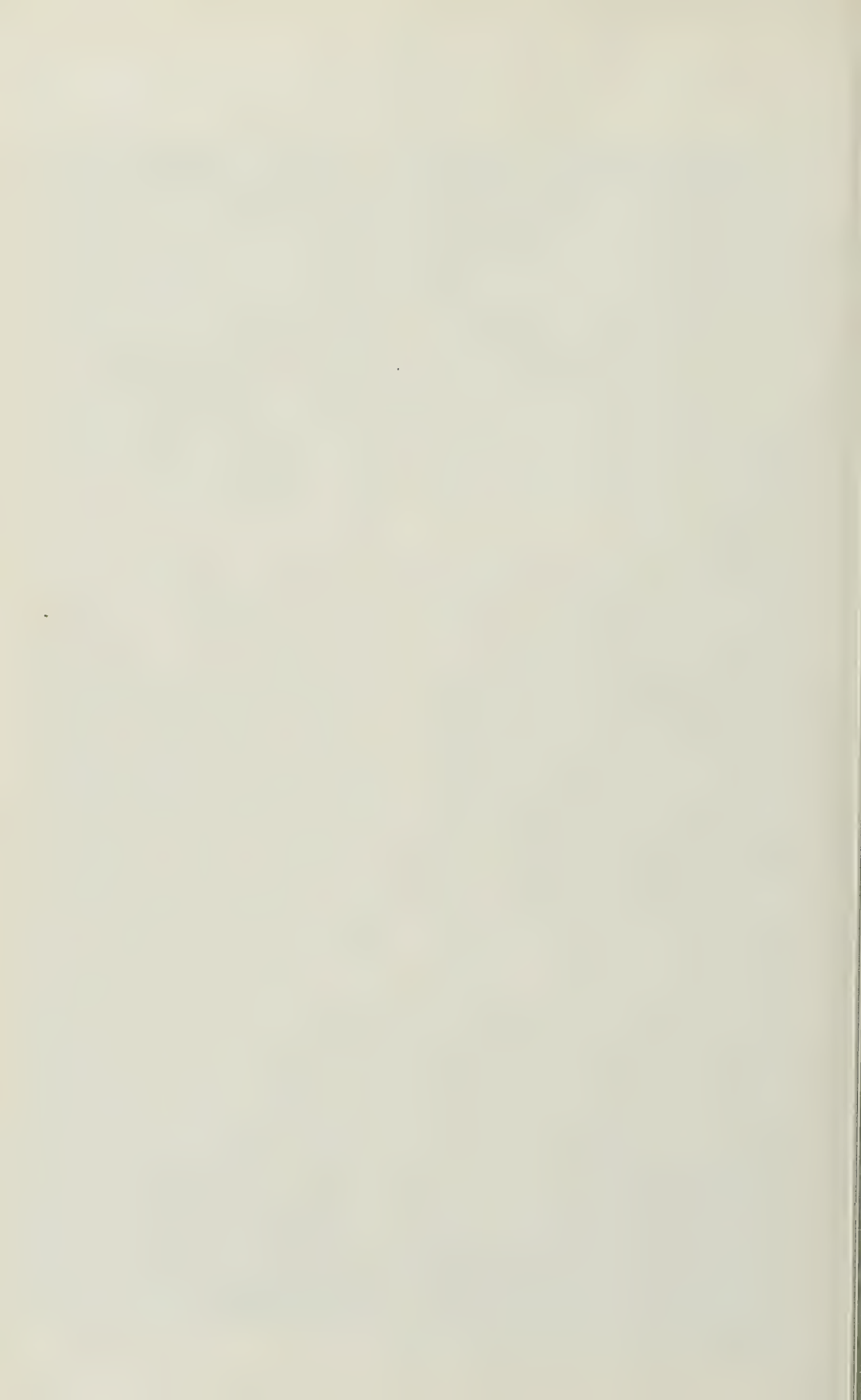
FIG. 3 — Au fort grossissement, très fine fibre neuro-sécrétoire se dirigeant vers un capillaire hypothalamique sous-épendymaire. Le capillaire incomplètement injecté par l'encre de Chine contient une hématie nucléée; au-dessus de lui, des épendymocytes.

FIG. 4 et 6 — Coupe sagittale de l'éminence médiane au fort grossissement. Image de « contact neuro-vasculaire » entre fibres neuro-sécrétoires Gomori positives du TSOH et vaisseaux intra-éminentiels du plexus primaire du système porte.

FIG. 5 — Grosse chaînette neurosécrétoire cheminant à la limite externe de l'éminence médiane, contre un vaisseau du Mantelplexus sous-tubéral. Des chaînettes neurosécrétoires fines du TSOH sont visibles en haut dans le tissu nerveux. En bas, cellules de la lame tubérale du lobe antérieur.

PLANCHE 1





CHAPITRE III

POISSONS TELEOSTEENS

I. TRAVAUX ANTERIEURS

C'est au niveau de l'hypothalamus d'un Téléostéen, *Phoxinus Laevis*, que E. SCHARRER (1928) décrit le premier des cellules de type neuro-glandulaire. Il étendit ses recherches à d'autres espèces de Poissons Téléostéens avant d'explorer les autres classes de Vertébrés. Les Téléostéens constituent en effet un matériel de choix pour l'étude de la neurosécrétion diencephalique par la grande taille des cellules neuro-glandulaires, leur abondance et leur répartition de part et d'autre du troisième ventricule au niveau du noyau préoptique. Après confirmation des hypothèses de SCHARRER (1944) et PALAY (1945) sur la destination neuro-hypophysaire des produits sécrétés par ces cellules neuro-glandulaires, de nombreux travaux de physiologie (PICKFORD et ATZ, 1957; ARVY, FONTAINE et GABE, 1956-1959; MAETZ et JULIEN, 1961) et de biochimie (MAETZ et MOREL, 1959; ACHER et coll. 1960; HELLER) s'attachèrent à mettre en évidence le rôle de ces produits chez les Téléostéens.

Toutefois, les problèmes des relations hypothalamo-adénohypophysaires nerveuses ou vasculaires n'ont été abordés dans cette classe qu'après les importantes découvertes réalisées chez les Vertébrés supérieurs, à savoir l'hypothèse du contrôle hypothalamique des activités préhypophysaires par voie vasculo-humorale portale. Au début, la recherche d'un tel contrôle chez les Téléostéens a été rapidement limitée, voire nié, par suite de l'interpénétration apparente tout à fait spéciale des éléments nerveux et glandulaires dans l'appareil hypophysaire de cette Classe, et par la mise en évidence de fibres neuro-sécrétoires GOMORI+ dans toute les zones de l'adeno-hypophyse. Le contact étroit entre digitations neuro-hypophysaires et cordons épithéliaux orienta plus les travaux sur le problème de l'innervation hypothalamique directe de l'adeno-hypophyse que sur d'éventuelles relations vasculaires qui ne paraissaient pas nécessaires dans cette Classe aux mécanismes de contrôle présumés.

A l'heure actuelle, les faits semblent indiquer une dualité possible des modalités de contrôle : liaison nerveuse directe et liaison vasculo-humorale (malgré l'absence de système porte organisé).

1° LA VASCULARISATION DE L'HYPOPHYSE DES TÉLÉOSTÉENS a été étudiée cependant par un certain nombre de chercheurs après la mise en évidence du système porte hypothalamo-hypophysaire chez les Vertébrés supérieurs :

— FLORENTIN en 1936 décrit chez quelques espèces (Cyprinidés et Salmonidés) un système porte à flux ascendant;

— DIEPEN (1953) décrit également chez le Brochet un drainage vers le haut, vers l'infundibulum, du sang qui a irrigué la méso-adéno-hypophyse et qui constitue un territoire vasculaire spécial indépendant de celui du lobe neuro-intermédiaire. Les travaux de FLORENTIN et de DIEPEN, conformes aux opinions de POPA et FIELDING (1930) et de SPATZ (1948) en ce qui concerne le sens ascendant du courant sanguin, n'ont pas été admis par la majorité des auteurs.

— KERR (1942) souligne la faiblesse et l'inconstance des connexions, par la tige hypophysaire, entre la vascularisation du cerveau et celle de l'hypophyse chez les Téléostéens.

— ARIENS KAPPERS (1947) aboutit aux mêmes conclusions.

— BRETSCHNEIDER et DUYVENE DE WITT dans un travail sur la Bouvière en 1947 décrivent bien un système de capillaires infundibulaires interposé entre les artérioles afférentes et les vaisseaux pénétrant dans l'hypophyse, mais interprètent ce système comme un réseau admirable, à flux descendant, et se distribuant en majorité à la neuro-hypophyse, alors que l'adéno-hypophyse reçoit sa vascularisation de quelques artérioles indépendantes et en partie seulement d'un plexus veineux enveloppant le lobe neuro-intermédiaire.

— GREEN, en 1951, dans son important travail d'anatomie comparée de la région hypothalamo-hypophysaire chez les Vertébrés, décrit chez les Téléostéens un *plexus intercalaire* d'origine lepto-méningée accompagnant toutes les digitations nerveuses dans leur pénétration du tissu glandulaire, et fournissant des branches aussi bien à la neuro-hypophyse qu'à l'adéno-hypophyse. D'ailleurs nous verrons plus loin que tout en ne reconnaissant pas aux Téléostéens l'existence d'un système porte, il admet que ces vaisseaux intercalaires peuvent participer à la liaison hypothalamo-hypophysaire, car il assimile l'ensemble des digitations nerveuses à l'éminence médiane des Vertébrés supérieurs et nie l'existence d'un lobe nerveux différencié chez les Vertébrés inférieurs vivant exclusivement dans le milieu aquatique.

— OLIVEREAU (1954) chez le Saumon, et LEGAIT (1957) chez plusieurs Téléostéens d'eau douce ne retrouvent pas de relations vasculaires possibles entre diencéphale et hypophyse, et ce dernier auteur concluant à l'absence de contact entre les vaisseaux hypophysaires et le tractus hypothalamo-hypophysaire *en amont* de sa pénétration dans la glande, nie l'existence d'un relais vasculo-humoral chez les espèces qu'il a examinées.

— Enfin DA LAGE (1958) chez l'Hippocampe insiste lui aussi sur l'absence de liaisons vasculaires entre les territoires hypothalamiques et hypophysaires, mais il souligne un point particulier à l'espèce étudiée : un certain nombre de capillaires traversent le tissu neuro-hypophysaire à disposition périphérique avant de pénétrer dans la méso-adéno-hypophyse et la méta-adéno-hypophyse, et émet l'hypothèse que « le sang de ces capillaires s'est peut-être enrichi en substances liées au neurosécrétat AF+ réalisant peut-être ainsi des contacts neuro-sécréto-vasculaires distaux d'un type particulier ».

Enfin, pour terminer ce rapide historique des travaux consacrés à la vascularisation de l'adéno-hypophyse des Téléostéens, signalons que l'importance globale du lit capillaire est très diversement appréciée suivant les auteurs et paraît varier :

— suivant l'âge et l'activité physiologique de l'animal : ainsi, VON HAGEN (1936, chez l'Anguille) et WOODMANN (1939, chez le Saumon), soulignent la faiblesse de la vascularisation de la partie folliculaire chez le jeune et son augmentation chez l'adulte.

— suivant les espèces choisies, pauvre chez *Carassius auratus* (BELL, 1938), chez *Gasterosteus aculeatus* (BOCK, 1928; KERR, 1942), elle paraît plus importante chez les Poecilidés (PORTS, 1941) chez l'Anguille (TILNEY, 1911; STENDELL, 1914; OLIVEREAU, 1954) et relativement riche chez le Goujon (KERR, 1942) ; ainsi que son importance relative suivant les diverses régions hypophysaires : nombreux capillaires de la pro-adéno-hypophyse (DA LAGE, 1957) et du lobe nerveux (OLIVEREAU, 1954) contrastant avec la pauvreté vasculaire de la méta-adéno-hypophyse (VON HAGEN, OLIVEREAU).

2° Les travaux concernant l'innervation hypothalamique directe de l'adéno-hypophyse montrent une plus grande concordance, dans l'ensemble, entre les opinions des divers auteurs, bien que certains points précis fassent ressortir, là encore, la grande diversité de constitution morphologique de l'appareil hypophysaire des divers Téléostéens.

a) Les techniques habituelles du système nerveux ont permis aux auteurs de décrire la pénétration dans l'adéno-hypophyse de fibres nerveuses argyrophiles originaires des digitations de la neuro-hypophyse et leur distribution autour des îlots de cellules glandulaires, en particulier du lobe intermédiaire et de la région glandulaire moyenne (BRETSCHNEIDER, 1947; HILD, 1950) ainsi que la présence de cellules nerveuses en petit nombre dans toutes les parties de l'hypophyse (BRETSCHNEIDER, 1947, dans le lobe intermédiaire — METUZALS, 1952, dans la région glandulaire moyenne — BARGMANN, 1953, dans la neuro-hypophyse, la méta-adéno-hypophyse et la pro-adéno-hypophyse — STUTINSKY, 1949-1957, dans la neuro-hypophyse — DA LAGE, 1954-55, dans la pro-adéno-hypophyse). STUTINSKY pense qu'un certain nombre de ces fibres, en particulier chez l'Anguille, sont d'origine tubérienne, en particulier celles qui empruntent les digitations rostrales, pénétrant dans la pro-adéno-hypophyse.

b) Par les techniques de mise en évidence de la substance neuro-sécrétoire, DA LAGE (1954-55-58), STUTINSKY (1955-57), LEGAIT H. et E. (1957) ont pu décrire des chaînettes neuro-sécrétoires issues des noyaux préoptiques, quittant les digitations de la neuro-hypophyse et s'infiltrant entre les cordons de cellules glandulaires; cette pénétration, suivant les auteurs, est très importante dans le lobe neuro-intermédiaire, notable dans la méso-adéno-hypophyse, plus faible généralement dans la pro-adéno-hypophyse. DA LAGE, à la suite d'observations supra-vitales et sur coupes histologiques (1958) ainsi que LEGAIT, ont décrit des images évoquant fortement des synapses neuro-glandulaires entre terminaisons de fibres neuro-sécrétoires Gomori+ et cellules glandulaires, surtout basophiles.

c) Enfin, LEGAIT (1957) dans la région glandulaire moyenne et le lobe intermédiaire, et BARGMANN (1960) dans le lobe intermédiaire, ont observé au microscope électronique des contacts étroits entre fibres nerveuses et cellules glandulaires. LEGAIT décrit dans la région glandulaire moyenne des pieds de fibres neuro-hypophysaires étalées au contact de cellules glandulaires et renfermant de nombreuses mitochondries et des vacuoles comparables aux vésicules synaptiques décrites par DE ROBERTIS. BARGMANN émet l'hypothèse qu'un certain nombre de fibres neurosécrétoires pourraient établir des synapses « transitives » (type de synapse décrit dans le système nerveux central par R. COLLIN) avec les cellules glandulaires de la méta-adéno-hypophyse (reconnaissables à leurs granules sécrétoires typiques) avant d'aller se terminer au niveau des cellules endothéliales des capillaires. Cependant, il n'exclut pas la possibilité de relations fonctionnelles entre fibres nerveuses et cellules glandulaires de ce lobe.

II. MORPHOLOGIE GENERALE

(Pour désigner les différentes parties de l'adéno-hypophyse, nous utiliserons la terminologie proposée par PICKFORD et ATZ (1957) : pro-AH, meso-AH, méta-AH, qui n'implique qu'une classification anatomique et ne préjuge pas de la valeur fonctionnelle

de ces zones. Nous aborderons plus loin le problème des appellations et des homologies de ces régions avec celles de l'hypophyse des Mammifères).

Depuis les travaux de BRETSCHNEIDER et PELSMA (1957), on distingue deux grands aspects morphologiques d'hypophyses chez les Téléostéens : le type *platybasilaire*, dit « ouvert », chez lequel la cavité élargie du troisième ventricule entre largement en contact avec la neuro-hypophyse (VIVIEN, 1958); le type *pédonculaire*, dit « fermé », par opposition au type précédent, chez lequel un étroit pédoncule exceptionnellement creusé par un court récessus infundibulaire, réunit l'hypophyse au diencephale. Parmi les espèces que nous avons étudiées, les hypophyses de Perche, de Serran, de Chapon sont du premier type, celles de Tanche, de Rotangle, de Pagne, de Barbeau du second.

Il faut signaler toutefois que la configuration extérieure, la forme et la taille de l'hypophyse sont extrêmement variables selon les espèces examinées; nous ne nous étendons pas sur ce chapitre, nous réservant de signaler, à propos de l'examen des coupes sagittales et frontales, quelques dispositions particulières susceptibles d'influencer la distribution des vaisseaux, les rapports de l'hypophyse avec le sac vasculaire et le trajet du faisceau hypothalamo-hypophysaire. Signalons cependant l'observation récente de LERAY (1961) sur la morphologie très curieuse de l'hypophyse de *Lepadogaster gouani* L., dont le plan de symétrie fait un angle de 90° avec celui du cerveau et dont la tige s'implante latéralement sur l'hypothalamus.

A) Etude sur coupes de la disposition de la neuro-hypophyse

La division souvent nette de la neuro-hypophyse des Vertébrés supérieurs en éminence médiane, tige et lobe nerveux massif ne se retrouve pas chez les Téléostéens. L'évagination diencephalique qui, chez les Agnathes, est formée d'un feuillet mince, aplati, simplement en contact avec l'adéno-hypophyse, présente chez les Téléostéens l'image classique de *digitations multiples* en bourgeons plus ou moins épais envahissant le massif épithélial et accroissant considérablement les zones de contact entre tissu nerveux et glandulaire.

Plus précisément, sur coupes sagittales, la neurohypophyse forme dans sa partie haute se raccordant à la zone hypothalamique infundibulaire un cône tronqué à sommet supérieur dans le type pédonculaire, ou un feuillet concave à fond plat assez mince et à parois latérales plus épaisses autour de la cavité infundibulaire dans le type platybasilaire, ou même un axe assez large, cylindrique, à direction antéro-postérieure prolongeant la paroi ventrale épaisse de l'infundibulum dans le cas de la Murène et du Poisson-Chat. De cette zone proximale sous-infundibulaire s'échappent des digitations qui s'écartent en éventail, se ramifient et pénètrent plus ou moins dans toutes les parties de l'adéno-hypophyse.

L'ensemble de ces digitations neurohypophysaires est parfois appelé « lobe nerveux » par certains auteurs. Ce terme, qui chez les Vertébrés supérieurs, possède une signification précise (partie différenciée de la neuro-hypophyse, lieu d'accumulation et de cession distale des neuro-hormones sécrétées par les cellules de certains noyaux hypothalamiques) nous paraît inexact en ce qui concerne les Téléostéens.

a) Nous pensons qu'il est préférable de réserver le terme de « lobe nerveux » aux digitations neuro-hypophysaires qui pénètrent dans la meta-AH et qui forment avec elle un massif « neuro-intermédiaire » de situation postérieure ou postéro-ventrale dans la plupart des cas. L'aspect du lobe nerveux est très variable suivant les espèces; cependant, il est possible de retenir deux configurations-types de ce lobe qui paraissent étroitement dépendre des nécessités de relations

entre fibres neuro-sécrétoires AF+ et cellules glandulaires de la meta-AH. *Tantôt* en effet ce lobe nerveux est très ramifié et surtout *mal limité*, les fibres neuro-sécrétoires pénétrant en très grand nombre et se dispersant dans le parenchyme de la meta-AH (Tanche, Poisson-Chat, Goujon, Rotangle); *tantôt* au contraire il est, bien que toujours plus ou moins polylobé, d'aspect beaucoup plus massif et à *limites nettes* bordées en général par l'un des types cellulaires de la meta-AH (Murène, Serran, Canthère, etc...). Nous n'avons pas retrouvé chez les espèces examinées une disposition en coque périphérique comparable à celle décrite chez l'Hippocampe par DA LAGE et qui paraît spécifique de ce groupe.

b) Nous conserverons les termes de *digitations nerveuses de la pro-AH* d'une part, de la *meso-AH* d'autre part, pour désigner le reste de la neuro-hypophyse, que nous pensons pouvoir, avec la zone proximale sous-infundibulaire, assimiler à l'ensemble éminence médiane et tige des Vertébrés supérieurs, en raison :

— de l'abondance relative du matériel neuro-sécrétoire Gomori+ dans ses différentes parties : le lobe nerveux est très riche en neuro-sécrétat, sous forme de flaques colloïdes et de chaînettes granuleuses qui chez certaines espèces s'échappent sous forme de trajets moniliformes pour s'insinuer entre les cordons glandulaires de la meta-AH; les digitations de la meso-AH sont déjà moins riches en neuro-sécrétat et celles de la pro-AH en sont presque dépourvues. (STUTINSKY avait déjà signalé que l'innervation de la pro-AH était sans doute d'origine tubérienne dominante, ce qui la rapproche de la zone externe de l'éminence médiane) — (C. BUGNON, 1960-1961).

— de la localisation anatomique des digitations à l'intérieur de zones adénohypophysaires dont nous allons voir maintenant les possibilités d'homologies avec les différents lobes adéno-hypophysaires des Vertébrés supérieurs.

B) Etude sur coupes de la disposition de l'adéno-hypophyse

Le problème de la terminologie et des homologies proposées avec les lobes différenciés de l'appareil hypophysaire des Vertébrés supérieurs se pose de façon encore plus délicate pour l'adéno-hypophyse que pour la neuro-hypophyse. Dans la plupart des cas, en effet, l'adéno-hypophyse des Téléostéens n'est pas divisée en lobes individualisés anatomiquement, bien que l'architecture vasculaire et les affinités tinctoriales des éléments glandulaires permettent assez vite un « repérage » au faible grossissement. D'autre part, la fente hypophysaire, vestige de la cavité primitive de la poche de Rathke, qui chez un grand nombre de Vertébrés supérieurs sépare le lobe intermédiaire en contact avec le lobe nerveux du reste de l'adéno-hypophyse disparaît précocement chez les Téléostéens.

Les critères utilisés pour établir la terminologie varient suivant les auteurs : critères anatomiques, cytologiques, cytophysiologiques, tentatives d'homologie fonctionnelle, et la grande variété structurale observable dans l'adéno-hypophyse des divers Téléostéens complique singulièrement la question.

Nous ne pouvons rapporter ici tous les termes proposés pour désigner les zones adéno-hypophysaires. (Voir OLIVEREAU, 1954; DA LAGE, 1958). Nous retiendrons seulement les termes proposés par PICKFORD et ATZ en 1957, qui divisent l'adéno-hypophyse en 3 régions : pro-adéno-hypophyse, méso-adéno-hypophyse, méta-adéno-hypophyse, désignées habituellement par les abréviations correspondantes : pro-AH, meso-AH, méta-AH.

— La pro-AH, en situation antérieure ou antéro-dorsale, présente parfois une organisation cytologique particulière qui l'a fait désigner souvent sous le

nom de « *pars folliculaire* ». Ces follicules peuvent même contenir un produit « colloïde » de type particulier (VON HAGEN, 1936; SCRUGGS, 1939; WOODMANN, 1939; KERR, 1940; OLIVEREAU, 1954). En fait, la disposition en follicules des cellules glandulaires de cette zone n'est pas constante. Chez les espèces que nous avons examinées, seule la Murène présente une pro-AH folliculaire. Dans les autres espèces, les cellules sont groupées en cordons plus ou moins larges suivant l'abondance des digitations neuro-hypophysaires;

— la *méso-AH*, région glandulaire moyenne (dénommée zone de transition : Uebergangsteil, par les auteurs allemands) est souvent la zone la plus vaste. Comme son nom l'indique, elle occupe une situation moyenne, mais déborde soit dorsalement (Canthare, Murène) soit ventralement (très nombreuses espèces) sur le territoire postérieur.

— la *méta-AH*, est la partie postérieure de l'adéno-hypophyse, qui est pénétrée par les nombreuses digitations très riches en matériel neuro-sécrétoire Gomori+ auxquelles nous réservons le nom de lobe nerveux.

a) Les hypothèses concernant l'homologie de la pro-AH des Téléostéens avec un des lobes reconnus chez les Mammifères sont certainement celles qui ont le plus prêté à discussion. Un certain nombre d'auteurs (HALLER VON HALLENSTEIN, 1934; BELL, 1938; BRETSCHNEIDER et de WITT, 1941; MILLER, 1944; STOLK, 1950) ont voulu l'assimiler à la pars tuberalis des Mammifères. Pour KERR (1933-1949), DAWSON (1940), ROMEIS (1940), d'ANCONA (1951), METUZALS (1952), cette zone n'a aucun équivalent chez les Vertébrés supérieurs. WINGSTRAND (1951), HERLANT (1954), LEGAIT (1957) pensent pouvoir la rapprocher de la partie céphalique de l'adéno-hypophyse des Oiseaux et des Reptiles.

La majorité des cellules de la pro-AH présentent une affinité élective pour l'érythrosine, et cet ensemble souvent massif de cordons ou de follicules érythro-si-nophiles, avec parfois des éléments AF+ dispersés, est sans conteste inassimilable aux cellules chromophobes présentant peu de caractères sécrétoires de la pars tuberalis des Oiseaux et des Mammifères.

PLANCHE 2

Téléostéens

Aspect de la vascularisation de l'hypophyse après injection vasculaire d'encre de Chine

FIG. 1. — Lobe nerveux en bourgeons massifs limités par les cordons glandulaires de la meta-AH. Disposition « intercalaire » prépondérante des capillaires. Murène. (Tech. de Cleveland-Wolfe : cordons de la meta-AH fortement colorés, lobe nerveux pâle).

FIG. 2. — Disposition « intercalaire » accentuée des capillaires entre meta-AH (cordons glandulaires pâles) et lobe nerveux (matériel neuro-sécrétoire AF+ plaqué contre les vaisseaux). Congre. (Tech. de Gabe-Halmi).

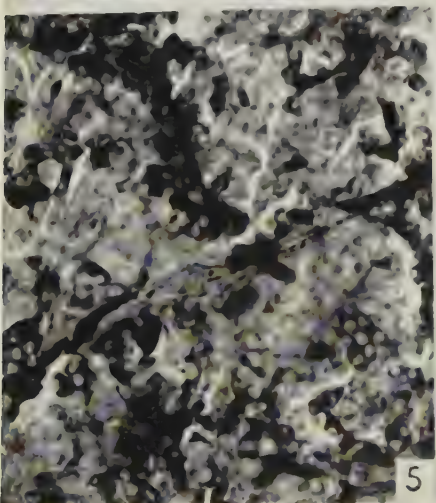
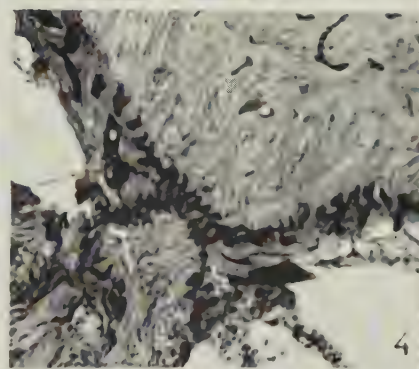
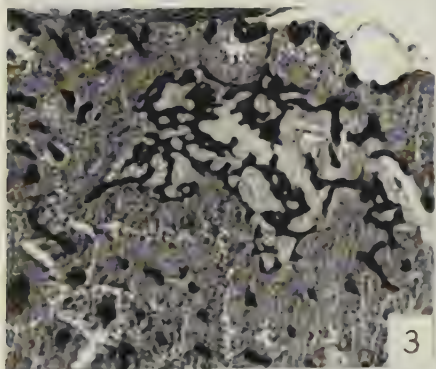
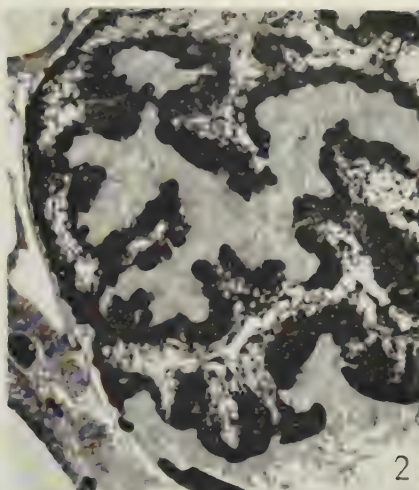
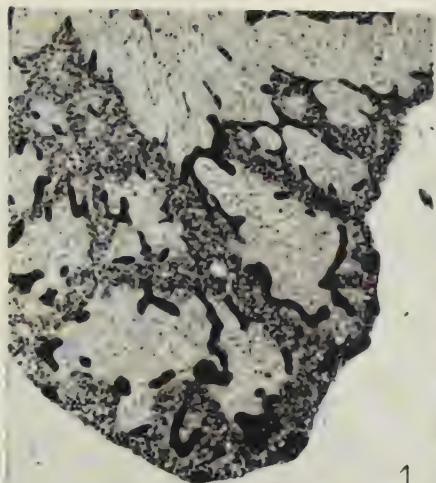
FIG. 3. — Riche plexus capillaire « sous-infundibulaire » vu sur coupe sagittale latérale. Cette incidence montre une couche de méso-AH réfléchie au-dessus de la zone d'entrée de la neuro-hypophyse. (Sur coupes sagittales, médianes, cette zone d'entrée entre largement en contact avec le recessus infundibulaire). Serran. (Tech. de Gomori).

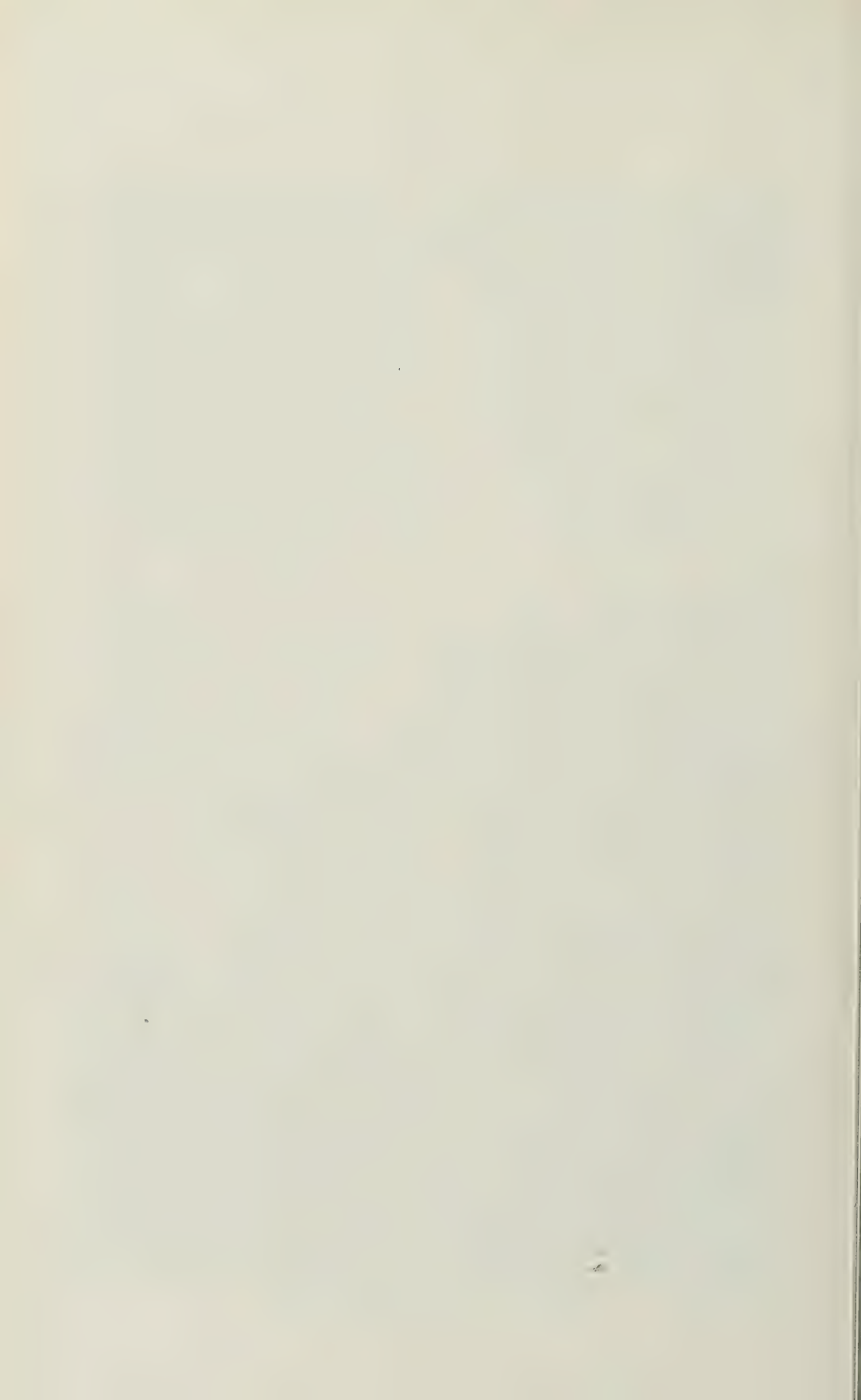
FIG. 4. — Vue, sous une incidence latérale, du plexus primaire superficiel « en collier » autour de la tige, chez une espèce de type pédonculaire, le Barbeau. En haut, la base de l'hypophyse; en bas, la zone d'entrée de la neurohypophyse. Tech. de Gomori).

FIG. 5. — Extrémité distale d'une digitation neuro-hypophysaire contenant de fines chaînettes AF+. Un capillaire quitte la digitation et pénètre dans la méso-AH, où l'on distingue de nombreuses cellules AF+. Rotangle. (Tech. de Gabe-Halmi).

FIG. 6. — Partie supérieure de l'hypophyse du Chapon. En haut, recessus infundibulaire bordé par la zone d'entrée de la neuro-hypophyse. Noter la pénétration radiaire des capillaires, issus de la zone d'entrée, dans la méso-AH.

PLANCHE 2





Cependant chez plusieurs espèces examinées (Chapon, Murène, Serran, Barbeau), il existe comme l'ont signalé VAN MULLEN (1958), OLIVEREAU (1960), BUGNON et LENYS (1960), BUGNON (1960), *une couche de cellules* bordant la zone d'entrée des digitations neuro-hypophysaires dans la pro-AH, qui prennent une *teinte franchement violette* au Cleveland-Wolffe, et qui sont séparées des cellules érythrosinophiles par de minces cordons de petites cellules chromophobes. La situation particulière de ces cellules, en bordure des digitations neuro-hypophysaires pauvres en neuro-sécrétat, mais contenant peut-être des fibres nerveuses d'origine tubérienne (ainsi que STUTINSKY l'a suggéré) permet d'émettre l'hypothèse selon laquelle elles pourraient correspondre aux cellules de la pars tuberalis des Mammifères, bien qu'à l'heure actuelle aucune vérification n'ait été encore tentée (*).

b) *Les caractéristiques cytologiques de la méso-AH*, leurs variations observées suivant les cycles saisonniers ou sexuels, permettent de la rapprocher de la pars distalis des Mammifères ou, selon LEGAIT, du lobe caudal de l'adénohypophyse des Oiseaux.

La tendance actuelle, à la vue d'assez nombreux travaux de cytophysiologie (OLIVEREAU et HERLANT chez les Poissons cavernicoles; OLIVEREAU : étude de la fixation d'I¹³¹ chez l'Anguille, etc.) est de considérer la division de l'hypophyse selon PICKFORD et ATZ comme assez peu séduisante. En effet, *il semble de plus en plus valable de considérer comme homologue de la pars distalis des Mammifères l'ensemble pro-AH et méso-AH.*

c) L'homologie de la *méta-AH* avec le lobe intermédiaire des Mammifères est certainement la moins contestée (sauf par KERR, 1940), par suite de sa situation anatomique par rapport au lobe nerveux, des rapports étroits qu'elle présente avec les fibres neuro-sécrétoires et surtout de la présence à son niveau de l'interméline ou principe mélanophorodilatateur (HEWER, 1926 — lobe neuro-intermédiaire du Vairon).

III. TOPOGRAPHIE DES CELLULES ADENOHYPOPHYSAIRES

Dans le but de rechercher les relations éventuelles respectives des capillaires et des fibres neuro-sécrétoires avec les différents types cellulaires de l'adénohypophyse, nous avons pratiqué trois techniques de *cytologie hypophysaire* (aldéhyde-fuchsine, PAS-orangé G, Cleveland-Wolffe) chez 12 espèces de Téléostéens marins et dulcicoles, en collaboration avec C. BUGNON.

Etant donné le sujet de notre thèse, nous nous sommes limités à l'étude *topographique* des divers types cellulaires *par rapport à celle des vaisseaux et des fibres nerveuses neurosécrétoires*; nous n'avons pas fait de cytologie fine ni d'expérimentation histophysiologique, seules méthodes qui permettent d'aborder les difficiles problèmes que pose l'attribution à des types cytologiques précis de l'élaboration des différentes hormones adéno-hypophysaires. (cf. ATZ, 1953; HERLANT, 1954; OLIVEREAU, 1954-1961; SOKOL, 1955; DA LAGE, 1958; STAHL, 1958; FOLLENIUS, 1959; STAHL, SEITE et LERAY, 1960; BUGNON, 1960). Nous signalerons toutefois que les différents exemplaires examinés (mâles et femelles) aussi bien ceux de mer que ceux d'eau douce, ont été tous capturés au printemps, c'est-à-dire en pleine période d'activité génitale.

(*) Depuis la mise sous presse de cette thèse, des travaux récents ont signalé le rôle corticotrope possible de ce type cellulaire (M. OLIVEREAU, in : Cytologie de l'Adénohypophyse, Colloque du C.N.R.S., 1963).

A) Pro-AH et Meso-AH

Ces deux zones sont formées par l'agencement variable selon les espèces de 5 types principaux de cellules chromophiles :

1. LES CELLULES ÉRYTHROSINOPHILES (par la méthode de CLEVELAND-WOLFFE) constituent le plus souvent la plus grande partie de la pro-AH. On peut distinguer dans cette catégorie 2 types morphologiques; il s'agit :

— soit de grandes cellules à cytoplasme bourré de granulations érythrosinophiles, disposées en « pétales de marguerite » autour de petites cavités arrondies, pouvant contenir une substance « colloïde » amorphe, que l'on rencontre dans les espèces à pro-AH « folliculaire » comme la Murène. (De façon générale chez les Apodes, les Salmonidés et les Clupéidés — OLIVEAU, 1954). On retrouve cette même disposition en « pétales » autour des fines digitations neuro-hypophysaires, très pauvres en neuro-sécrétat $AF+$, qui découpent la pro-AH de certaines espèces (Barbeau, Rotangle).

— soit de petites cellules érythrosinophiles, tassées les unes contre les autres en massifs ou en cordons compacts, chez les espèces dont la pro-AH ne contient pratiquement pas de digitations neuro-hypophysaires (Chapon, Serran, Pagre, Perche).

2. LES CELLULES ORANGEOPHILES (par la méthode de CLEVELAND-WOLFFE et le PAS-orangé G), colorées en rouge vif par la phloxine dans la méthode de GOMORI, affectent une répartition relativement constante dans la méso-AH des diverses espèces examinées. Ces cellules sont de taille moyenne, prismatiques, disposées en « palissade » généralement sur une seule couche autour des digitations neuro-hypophysaires de la méso-AH. Cette « barrière » de cellules à fines granulations orangeophiles (déjà signalée par GREEN), surtout dense au niveau de la zone dorsale de la méso-AH (Serran, Chapon, Murène, Perche) persiste souvent autour des capillaires quand ceux-ci quittent la digitation neuro-hypophysaire dont ils occupaient l'axe.

3. LES CELLULES DITES « BASOPHILES » OU « CYANOPHILES », $PAS+$ et $AF+$, comprennent au moins 3 catégories :

a) un type de cellules $PAS+$, très fortement $AF+$ ($AF++$) bleu soutenu ou bleu violet au Cleveland-Wolffe, violet au Gomori, de petite taille, anguleuses ou allongées. La répartition de ces cellules est variable :

— soit groupées en un massif compact arrondi, assez bien limité, situé à la limite entre pro-AH et méso-AH, plutôt dorsalement (Chapon, Murène, Canthare, Serran).

— soit disséminées dans la pro-AH, entre les cellules érythrosinophiles, et dans la région voisine de la méso-AH (Rotangle, Barbeau, Gardon).

b) un type de cellules $AF+$, $PAS+$, bleu azur au Cleveland-Wolffe, bleu gris au Gomori, à disposition cordonale dans la méso-AH entre les mailles des cellules orangeophiles. Chez les espèces que nous avons examinées, ces cellules étaient le plus souvent de grande taille, avec un cytoplasme granuleux et vacuolisé; parfois même les limites cellulaires étaient très floues et l'ensemble de ces cellules constituait une sorte de syncytium très vacuolisé avec dispersion de noyaux denses.

c) On trouve également des cellules basophiles dans la zone périphérique de la méso-AH, sous forme d'un manteau débordant en direction caudale autour de la méta-AH, parfois même entourant complètement ce dernier lobe (Serran). Ces cellules sont de taille moyenne, arrondies, non vacuolisées, PAS+, AF+.

STAHL, SEITE et LERAY chez la Muge ont décrit ces cellules cyanophiles, disposées en « manteau » comme semblables aux cellules basophiles de la méso-AH, pendant le repos sexuel, mais ne participant pas aux phénomènes d'hyperactivité qui atteignent ces dernières au moment du frai. Mais, d'autre part, ces auteurs décrivent, chez la Muge, le massif cellulaire basophile qui s'intercale « en coin » entre pro-AH et méso-AH comme hypochromophile et assez faiblement PAS+ et AF+; or, ces affinités tinctoriales ne semblent pas correspondre à celles des espèces que nous avons examinées.

4. UN TYPE PARTICULIER DE CELLULES, violettes au Cleveland-Wolffe, violet-pourpre au Gomori, borde de façon constante la zone d'entrée des digitations de la pro-AH (cf. VAN MULLEN, 1959; OLIVEREAU, 1960; BUGNON, 1960). Ces cellules, hautes et étroites, PAS— et AF—, non granuleuses, sont assez bien localisées autour des digitations pauvres en neurosécrétat de la pro-AH, sauf chez le Barbeau où elles s'étendent à la face dorsale de la méso-AH. Elles paraissent toujours séparées des autres éléments chromophiles (en particulier des cellules érythrocinophiles de la pro-AH) par une ou deux couches de cellules chromophobes indifférenciées (Chapon, Pagre, Murène, Perche, Serran, Barbeau, Tanche).

B) Méta-AH

L'affinité tinctoriale des cellules et leur répartition sont particulièrement capricieuses au niveau de la méta-AH. Cette zone est généralement constituée par 2 types cellulaires (dualisme signalé par STAHL, 1958) :

— un type chromophile, violet pâle au Cleveland-Wolffe, de teinte brique au PAS-orangé G; bordant assez nettement les bourgeons massifs du lobe nerveux (Chapon, Murène, Canthare, etc.).

— un type de cellules chromophobes, à cytoplasme grisâtre, dispersées au centre de la méta-AH.

Toutefois, chez le Pagre, les cellules chromophiles sont centrales et les chromophobes périphériques; chez le Rotangle, le type chromophile paraît érythrocinophile, alors qu'il est franchement orangeophile chez le Barbeau. D'autre part, quand lobe nerveux et méta-AH forment une sorte de lobe neuro-intermédiaire, avec intrication des fibres neuro-sécrétoires et des cellules glandulaires, les deux types sont dispersés, les éléments chromophiles établissant toutefois des relations plus intimes avec les fibres nerveuses AF+ (Goujon, Barbeau, Rotangle).

IV. VASCULARISATION

Pour cette étude de la vascularisation de l'appareil hypothalamo-hypophysaire des Poissons Téléostéens, nous avons examiné, après les avoir injectés à l'encre de Chine, 32 exemplaires débités en coupes minces séries de 10 μ frontales ou sagittales et 4 exemplaires débités en coupes sagittales épaisses de 100 μ .

Il résulte de l'ensemble de nos observations que l'hypophyse des Téléostéens paraît en général un peu moins bien vascularisée que celle des Mammifères, mais par des capillaires de calibre plus important que chez ces derniers et surtout qui forment une sorte de réseau irrégulier à maille plus large. Par ailleurs, les variations liées aux espèces semblent essentiellement porter sur la répartition et l'abondance de ces capillaires dans les diverses parties de l'hypophyse (pro-AH, meso-AH, lobe nerveux, etc.) beaucoup plus que sur l'organisation générale de la vascularisation.

Cette organisation générale commune comporte les dispositifs vasculaires particuliers communs suivants :

1. *Un réseau capillaire méningé* assez fourni recouvrant la base du diencephale, figurant une sorte de Mantelplexus assez comparable à celui des Mammifères. De ce réseau s'échappent quelques capillaires qui pénètrent perpendiculairement dans le tissu nerveux où on les perd de vue après un court trajet. Ce réseau semble très souvent mettre en relations les territoires vasculaires de l'hypophyse et du sac vasculaire situé à distance variable de l'hypophyse.

a) *dans le type pédonculaire*, on observe sur coupes parasagittales dans la paroi infundibulaire au niveau de la naissance de la tige une *pénétration de ce plexus* où il prend une disposition en « entonnoir » ou en « collier » autour et en-dessous de la cavité infundibulaire. Sur coupes sagittales, ce dispositif peut affecter l'aspect du « réseau admirable » décrit chez la Bouvière (BRETSCHNEIDER, 1947). Il existe par ailleurs de *finies connexions* capillaires entre ce réseau et d'autres capillaires hypothalamiques et surtout des connexions *avec les capillaires de la zone proximale sous-infundibulaire de la neuro-hypophyse*.

b) *dans le type platybasilaire*, la zone d'entrée de la NH est largement en contact avec la cavité infundibulaire; la lame de tissu nerveux est très mince sur coupes sagittales, et reliée à l'hypothalamus par de fins pédicules névrogligues; elle s'épaissit latéralement, se laisse parfois en partie recouvrir par du tissu AH dans les angles latéro-dorsaux, et se trouve reliée à l'hypothalamus par une sorte de hile para-médian et symétrique emprunté par des éléments du faisceau hypothalamo-hypophysaire. Les très minces pédicules névrogligues qui relient l'hypophyse à l'hypothalamus sur coupes sagittales sont simplement recouverts par

PLANCHE 3

Téléostéens

FIG. 1, 2, 3 et 4. — Différents aspects du lobe neuro-intermédiaire chez 3 Téléostéens d'eau douce :

— FIG. 1 : chez le *Rotangle*. (Tech. de Gabe-Halmi)

— FIG. 2 : chez le *Poisson-Chat*. (Tech. de Gabe-Halmi)

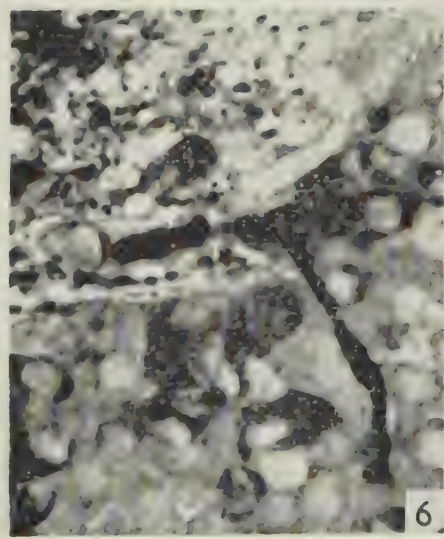
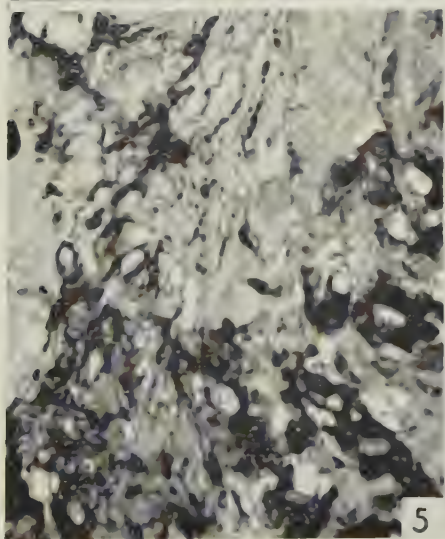
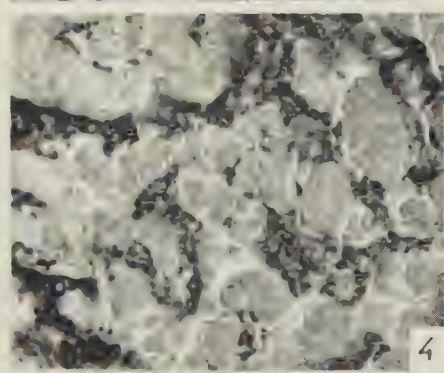
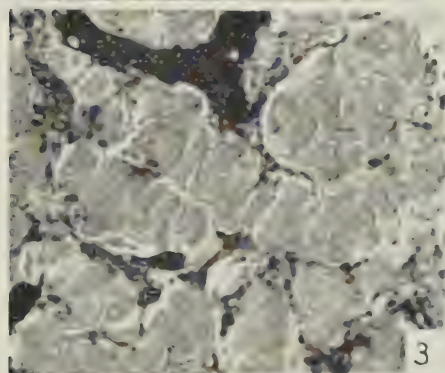
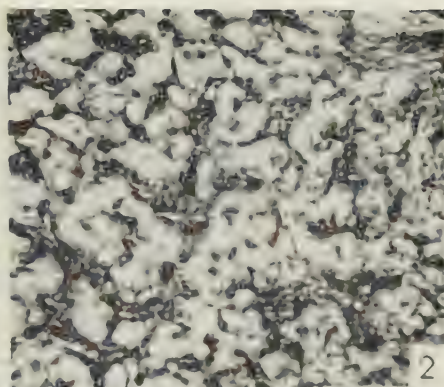
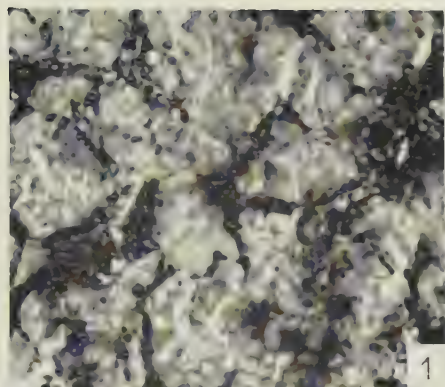
— FIG. 3 et 4 : chez la *Tanche* (Tech. de Gomori)

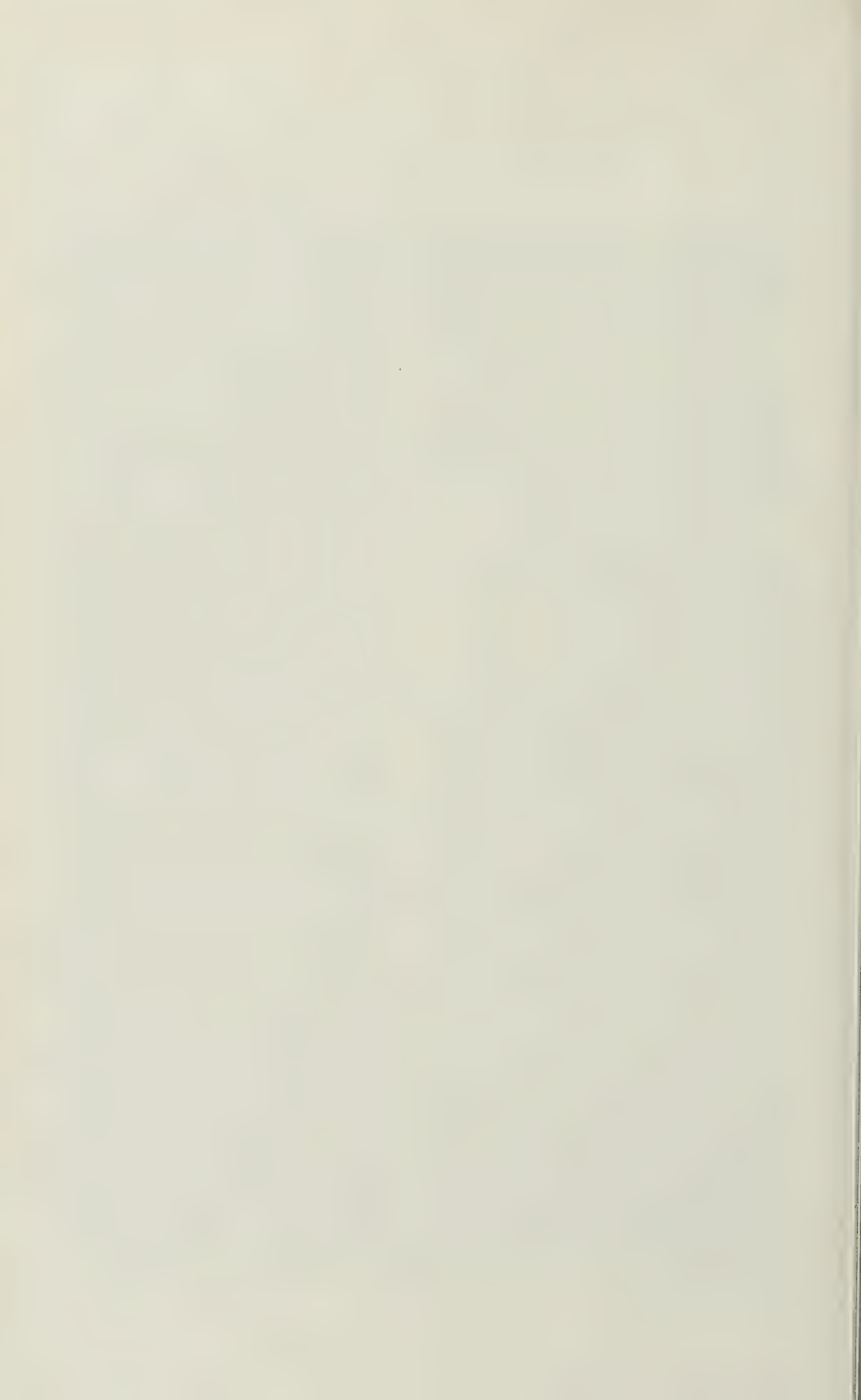
Noter l'intrication complexe des digitations du lobe nerveux avec les cordons cellulaires de la meta-AH et la dispersion des fibres neuro-sécrétoires AF+ et HCP+ entre les cellules glandulaires.

FIG. 5. — Pluie de gouttelettes AF+ sur un groupe de *petites cellules anguleuses AF++* situées dans la région antéro-supérieure de la meso-AH chez le *Canthare* (Tech. de Gabe-Halmi).

FIG. 6. — Chez le *Rotangle*, image d'un capillaire quittant la digitation neuro-hypophysaire riche en fibres neurosécrétoires et pénétrant dans la meso-AH (dans laquelle on distingue quelques cellules granuleuses AF+). (Injection vasculaire d'encre de Chine; Tech. de Gabe-Halmi).

PLANCHE 3





le plexus superficiel. Mais sur coupes para-sagittales, on remarque que le plexus superficiel est beaucoup plus fourni, qu'il donne au plancher du diencéphale des capillaires pénétrant perpendiculairement, et d'autres qui se dirigent vers le hile de l'hypophyse, passant tout près de la zone d'entrée du faisceau hypothalamo-hypophysaire, avant de se raccorder eux-mêmes aux capillaires de la zone proximale sous-infundibulaire.

2. La zone proximale, sous-infundibulaire, de la neuro-hypophyse présente généralement une vascularisation assez riche. Dans le type pédonculaire, les mailles capillaires à disposition grossièrement verticale ou oblique vers l'arrière sont reliées par de fins capillaires avec le « collier » vasculaire de l'infundibulum. Dans le type platybasilaire, un riche réseau à mailles franchement horizontales sur coupes sagittales, ou plexiformes à capillaires fins sur coupes para-sagittales, présentant en périphérie des anastomoses avec le plexus superficiel, occupe le tissu nerveux envahi à ce niveau par les éléments de la voie neuro-sécrétoire hypothalamo-hypophysaire. Ce plexus qui irrigue la zone d'entrée de la NH nous paraît constant et très important car il est rattaché à tous les capillaires disposés en éventail qui irriguent le massif adéno-hypophysaire.

3. De gros capillaires à disposition grossièrement radiaire traversent en effet les digitations de la NH, le lobe nerveux et les lobes AH. Ces capillaires, d'abord situés dans l'axe d'une digitation, se divisent et pénètrent entre les cordons glandulaires en dessinant assez bien l'orientation préférentielle des cordons de chaque zone adéno-hypophysaire, de telle sorte qu'au faible grossissement l'orientation variable des capillaires d'une zone à l'autre permet de repérer facilement ces zones. La méta-AH est la zone la moins irriguée de l'AH, les vaisseaux quittant le lobe nerveux la traversent rapidement pour rejoindre les veines périphériques ou s'anastomoser avec les capillaires des zones voisines.

4) Il existe en effet de multiples petites anastomoses « transversales » entre les territoires vasculaires correspondant aux trois zones de l'hypophyse.

5) Dans certains cas, il semble que le plexus superficiel s'infiltre à la périphérie entre les éléments NH et AH et dessine assez bien le contour des diverses digitations et du lobe nerveux; cette disposition, concordant avec le schéma proposé par GREEN et que nous appelons plexus « intercalaire », susceptible de donner des branches soit vers l'intérieur du tissu neuro-hypophysaire, soit vers les cordons adéno-hypophysaires, est relativement rare (Murène, Congre),

V. DISTRIBUTION DES FIBRES NEURO-SECRETOIRES DANS LA NEURO- ET L'ADENO-HYPOPHYSE

Les fibres Gomori+ qui parviennent à l'hypophyse sont issues des noyaux pré-optiques situés symétriquement de part et d'autre du 3^e ventricule, non loin de l'épendyme. A l'origine, de grosses traînées de substance Gomori+ quittent la région pré-optique et se dirigent vers le bas, en arrière et en dehors. Les fibres du faisceau préoptico-hypophysaire deviennent plus fines, paraissent se disperser, puis se condensent à nouveau dans la zone ventrale de l'hypothalamus. Au niveau du plancher de l'hypothalamus, avant la pénétration du faisceau dans la zone infundibulaire, de grosses gouttelettes Gomori+ peuvent apparaître, parfois

de petites flaques colloïdes ou des corps de Herring (Serran, Canthare). Ces zones d'accumulation du matériel neuro-sécrétoire Gomori+ au niveau du plancher de l'hypothalamus, tout près des petits capillaires issus du plexus superficiel pie-mérien, pourraient correspondre déjà à des zones de cession de neuro-sécrétat (aspects comparables décrits par OLSSON chez Myxine, 1959).

La pénétration du faisceau hypothalamo-hypophysaire dans l'hypophyse se fait :

— soit dans la zone périphérique de la tige chez les espèces de type pédonculaire (Rotangle, Barbeau),

— soit dans un plan para-sagittal sous forme d'un arc à concavité interne qui atteint une sorte de hile para-médian chez les espèces de type platybasilaire (Serran, Chapon) ; il n'y a pas de fibres Gomori+ dans les fins pédicules sagittaux,

— soit horizontalement et sagittalement vers l'arrière chez le Poisson-Chat par exemple, dont l'infundibulum présente un aspect particulier : le faisceau hypothalamo-hypophysaire est suivi sur une longue distance dans le plancher de l'hypothalamus, puis dans la tige qui le prolonge vers l'arrière horizontalement et qui représente en fait la paroi inférieure épaissie de l'infundibulum, alors que le toit est mince, très court et presque vertical. On observe une disposition équivalente, quoique moins accusée, chez la Murène.

Dans la zone d'entrée de la neuro-hypophyse, zone sous-infundibulaire, le matériel neuro-sécrétoire est très abondant ; des chaînettes de toutes tailles, des corps de Herring granuleux, des flaques colloïdes entourent étroitement le plexus capillaire à maille fine qui occupe cette région, et évoquent fortement la possibilité d'une cession proximale de neurohormone. Cependant au niveau de la zone d'entrée contiguë à la pro-AH, le neurosécrétat est nettement moins abondant et particulièrement rare au contact de cellules particulières, qui limitent l'entrée des digitations de la pro-AH. Puis les fibres nerveuses neuro-sécrétoires Gomori+ s'engagent dans les digitations neuro-hypophysaires :

a) *Au niveau des digitations de la pro-AH*, les chaînettes Gomori+ sont très rares, toujours fines et cheminant isolément quand elles existent (chez le Canthare). D'ailleurs si ces digitations sont parfois longues et nombreuses, chez le Barbeau par exemple, où elles découpent véritablement la pro-AH, elles sont peu importantes chez la plupart des autres espèces, réduites même (chez la Perche, le Chapon, le Serran) à une série de festons à la limite supérieure de la pro-AH, bordées par les cellules violettes précédemment décrites. Nous n'avons pas rencontré de fibres nerveuses Gomori+ pénétrant entre les cellules glandulaires de la pro-AH.

B) *Au contraire, les ramifications de la NH dans la méso-AH* contiennent un neuro-sécrétat granulaire assez abondant, sous forme de trajets de gouttelettes AF+, rarement de petites flaques colloïdes. Ce neuro-sécrétat forme une sorte de *manchon aux capillaires* qui empruntent l'axe de la digitation, elle-même généralement bien limitée par une rangée de cellules acidophiles (orangeophiles) disposées en palissade. *Un certain nombre de fibres quittent la digitation* neuro-hypophysaire et s'insinuent entre les cellules acidophiles pour gagner les zones profondes de la méso-AH qui contiennent surtout des cellules basophiles AF+, mais cette fuite des fibres neuro-sécrétoires est plus nette à deux endroits :

— *dans la partie supéro-antérieure*, en direction du groupe de petites cellules basophiles AF++, situé à la jonction entre pro- et méso-AH (Serran, Chapon).

— à l'extrémité inférieure de la digitation, quand les pituicytes disparaissent et que le capillaire pénètre dans le tissu glandulaire de la méso-AH, de fines chaînettes se dispersent avec lui vers la périphérie de la glande, riche en éléments basophiles (Canthare, Perche).

C) *Le lobe nerveux*, plus ou moins polylobé et ramifié selon les espèces, contient toujours un abondant matériel neuro-sécrétoire, très dense et très colorable, sous forme de grains de toutes tailles, de corps de Herring parfois volumineux, de petites gouttelettes et même de flaqes colloïdes, comme chez le Gardon. Le neuro-sécrétat s'accumule électivement autour des vaisseaux. Les rapports entre lobe nerveux et méta-AH peuvent affecter l'un des deux aspects suivants (BUGNON et LENYS, 1960) :

— ou bien le lobe nerveux, très découpé en digitations nombreuses et fines, est véritablement intriqué avec les éléments glandulaires, et *de nombreuses fibres neuro-sécrétoires s'insinuent entre les cellules de la méta-AH*, les gouttelettes formant de véritables corbeilles péricellulaires (Goujon, Rotangle, Poisson-Chat, Tanche) ; cette disposition se rapproche étroitement de l'aspect de « *lobe neuro-intermédiaire* » des Poissons Sélaciens ;

— ou bien le tissu nerveux est réparti *en bourgeons* plus ou moins massifs, *limités par des éléments cellulaires* à disposition palissadique, généralement violets au Cleveland-Wolffe, PAS+, et les rares fibres neuro-sécrétoires qui peuvent s'échapper des digitations pour pénétrer dans la méta-AH le font isolément ou en tout petits faisceaux, comme au niveau de la méso-AH (Serran, Perche, Murène).

DISCUSSION

L'observation de fibres neuro-sécrétoires dans les diverses régions de l'hypophyse et l'organisation vasculaire particulière et polymorphe de cet organe chez les Téléostéens posent le problème *d'une dualité possible des modalités du contrôle hypothalamo-hypophysaire*.

A) En ce qui concerne les fibres neuro-sécrétoires *l'appréciation morphologique de leur importance* dans un tel contrôle est liée à celle de *leur nombre* et de *leur répartition* dans les différentes régions de l'adéno-hypophyse, au contact d'un plus ou moins grand nombre des divers types cytologiques de chacune de ces régions. Une telle appréciation est difficile, comme en témoignent d'ailleurs les descriptions variées relevées dans la littérature. La diversité de telles descriptions dépend pour une large part de l'examen d'un matériel différent selon les auteurs, et les variations d'aspect sont très grandes lorsqu'on passe d'une espèce à l'autre, aussi bien chez les Téléostéens marins que chez les Téléostéens dulcicoles.

Cependant, précisons que les fibres neuro-sécrétoires sont révélées habituellement par les techniques de GOMORI (HCP ou AF), qui colorent essentiellement *le neuro-sécrétat qu'elles contiennent*. Par conséquent, le nombre de fibres mises en évidence sera fonction :

1. *de la nature* (neuro-sécrétat colloïde ou granulaire) et *de la colorabilité* de ce neuro-sécrétat ;

2. de la quantité de neuro-sécrétat présent dans ces fibres.

1°) En ce qui concerne la *colorabilité*, il est possible de suggérer que selon les espèces ou les régions de l'adéno-hypophyse, il puisse exister un changement de l'affinité tinctoriale du matériel neurosecrétoire, ainsi que STUTINSKY en 1955 en a émis l'hypothèse pour les fibres qui pénètrent dans la pars intermedia des Batraciens.

(Signalons que dans un ordre d'idée voisin, GREEN en 1951 avait également pensé que les difficultés de mise en évidence par les techniques courantes de l'innervation de l'adéno-hypophyse relevaient d'une perte d'affinité pour l'argent des fibres nerveuses pénétrant entre les cellules glandulaires).

2°) La quantité de neurosécrétat dépend d'un certain nombre de facteurs physiologiques et expérimentaux. Ainsi H. et E. LEGAIT ont favorisé une bonne mise en évidence des fibres AF+ par séjour préalable de leurs spécimens dans l'eau sucrée. Au contraire, l'anesthésie à l'éther réduirait la quantité de neurosécrétat présent le long des fibres, d'où peut-être, pour une part, la faible abondance de telles fibres que nous avons observées chez nos sujets.

3°) Les différentes espèces de Téléostéens ne présentent pas toutes la même abondance et la même répartition des fibres neuro-sécrétoires dans l'adéno-hypophyse. L'espèce étudiée par DA LAGE, *Hippocampus guttulatus* Cuv., est particulièrement riche à ce point de vue, et les fibres AF+ pénètrent en grand nombre dans la pro-AH et dans la méso-AH surtout; par contre, DA LAGE observe lui-même que l'invasion de la méta-AH est paradoxalement chez cette espèce « moins importante que chez de nombreux Téléostéens ». LERAY, SEITE et STAHL, qui ont étudié aussi bien l'Hippocampe que d'autres espèces de Téléostéens marins, soulignent les aspects différents réalisés selon les espèces, l'abondance des fibres AF+ chez l'Hippocampe contrastant avec l'absence de fibres dans la méso-AH et leur discrétion dans la méta-AH chez Morone Labrax, et la richesse remarquable du matériel neuro-sécrétoire dans la méta-AH de *Sargus annularis*.

La destinée des fibres AF+ est également variable selon les espèces; cellules cyanophiles chez l'Hippocampe (DA LAGE); cellules cyanophiles en général chez 12 espèces de Téléostéens d'eau douce examinées par LEGAIT, qui n'exclut pas toutefois « la possibilité de terminaisons au contact de cellules éosinophiles »; cellules acidophiles de la méso-AH chez la Muge (LERAY, SEITE et STAHL).

D'une façon générale, chez les espèces que nous avons étudiées, nous n'avons pratiquement jamais observé de fibres AF+ dans la pro-AH. Les digitations neuro-hypophysaires de la pro-AH en sont elles-mêmes dépourvues, sauf chez le Canthare : or chez cette espèce les fibres AF+ ne semblent emprunter les digitations de la pro-AH exceptionnellement profondes que pour se rendre dans la zone de cellules AF++ située à la limite entre pro- et méso-AH.

Les digitations neuro-hypophysaires de la méso-AH contiennent de façon constante une grande quantité de neuro-sécrétat AF+. Si ces fibres neuro-sécrétoires sont nombreuses autour du capillaire qui chemine dans l'axe de la digitation, on en observe également un certain nombre à la périphérie de la digitation, c'est-à-dire à proximité des cellules orangeophiles qui limitent de façon très régulière la méso-AH. Il est donc permis de supposer l'existence de synapses, au moins du type « transitif » entre les fibres AF+ et ces cellules acidophiles. La pénétration de fibres AF+ entre les cordons glandulaires de la méso-AH est faible (Barbeau, Pagne, Murène), ou d'intensité moyenne (Serran, Chapon, Canthare, Perche), et le plus souvent dans les zones de cellules AF++.

Nous avons déjà souligné les aspects assez différents que pouvaient présenter les rapports entre fibres AF+ et méta-AH suivant les espèces :

— soit emprisonnement des fibres AF+ dans les lobules ou les digitations du lobe

nerveux par une barrière de cellules chromophiles; seul ce type de cellules chromophiles entre en relations étroites avec les fibres AF+, l'autre type de cellules (chromophile ou chromophobe selon les espèces) occupant le centre des cordons, n'étant pratiquement jamais en contact avec des fibres AF+;

— soit ramification très accentuée du lobe nerveux et dispersion des fibres AF+ entre les cordons glandulaires de la meta-AH dont les deux types de cellules sont disposés sans ordre.

4° Si l'existence même de fibres nerveuses neuro-sécrétoires pénétrant entre les cellules glandulaires chez les Téléostéens est admise de façon générale, leur *mode de terminaison au contact des cellules glandulaires* (synapses neuro-glandulaires) et par là le problème des relations hypothalamo-hypophysaires nerveuses directes dépend aussi de la technique d'exploration employée et tout particulièrement du niveau de finesse qu'elle permet d'atteindre.

(Il n'est pas inutile de rappeler que le terme de « synapse neuro-sécrétoire » (« synapse interneuronale de type neurosécrétoire ») a été créé en 1954 par Barry pour définir le mode d'articulation des fibres neuro-sécrétoires extra-hypophysaires avec certains neurones en particulier situés dans la région de l'amygdalum du Cobaye. Cette notion de synapse entre fibre neuro-sécrétoire et, cette fois cellules glandulaires, (synapse neuro-glandulaire) a été reprise par DA LAGE, LEGAIT et d'autres auteurs pour exprimer le contact étroit des fibres d'origine pré-optique avec certaines cellules de la meso-AH chez les Poissons).

Il est certain que les plus fines chaînettes neuro-sécrétoires échappent à l'examen du microscope optique ordinaire. DA LAGE a effectué une série d'observations supra-vitales en microscopie à contraste de phase (1955) et en contraste interférentiel (1956) qui lui ont permis de décrire en bordure de la méso-AH des cellules piriformes prolongées par une fibre moniliforme AF+, sans doute de nature nerveuse, mais ses expériences ne lui ont pas permis de conclure à la continuité ou à la contiguité d'un tel couple. (Ce type de cellules a été retrouvé par LEGAIT et nous en avons également observé chez nos espèces).

Dans ce domaine, rappelons que l'utilisation du *microscope électronique* a déjà permis à un certain nombre d'auteurs (LEGAIT, BARGMANN, FOLLENIUS, etc.) d'apporter des renseignements plus précis.

LEGAIT (1957-1958) a décrit dans l'adeno-hypophyse de la Truite des synapses neuro-glandulaires, en insistant sur la présence constante d'une membrane synaptique; BARGMANN (1960) chez la Morue a étudié au niveau du lobe nerveux et de la meta-AH, les modalités de contact entre fibres neuro-sécrétoires d'une part et capillaires ou cellules glandulaires d'autre part.

BARGMANN souligne qu'il est impossible de dire actuellement si les zones de contact observées au niveau des cellules épithéliales correspondent réellement à des formations terminales. La microscopie électronique devrait sans doute permettre dans un proche avenir de compléter l'inventaire des *modes de terminaison* des fibres neuro-sécrétoires au contact des cellules glandulaires et dans le cadre de ces relations, de préciser quels sont les types cellulaires intéressés par elles, donc soumis à un contrôle neuro-glandulaire hypothalamique direct.

B) En ce qui concerne la *possibilité de relations hypothalamo-hypophysaires* par voie *vasculo-humorale*, nous avons pu constater que, chez les Téléostéens examinés, il n'existait pas de système porte perfectionné comparable à celui des Vertébrés supérieurs. Nous avons cependant observé des *dispositions vasculaires*

capables, le cas échéant, de jouer le même rôle, en particulier au niveau de la méso-AH.

Il existe en effet un *plexus capillaire* dans la zone sous-infundibulaire de la neuro-hypophyse, dont les éléments sont en contact intime avec les fibres du faisceau hypothalamo-hypophysaire, en particulier les fibres neuro-sécrétoires AF+. De ce plexus s'échappent des *capillaires à direction radiaire*, qui, empruntant l'axe des digitations neuro-hypophysaires, toujours environnés d'un manchon de chaînettes AF+, parviennent dans la zone profonde de la méso-AH, et là, après épuisement de la gaine nerveuse, vont irriguer les cordons glandulaires. (DA LAGE a décrit des dispositifs du même genre chez l'Hippocampe). Du capillaire axial peuvent d'ailleurs partir perpendiculairement des ramifications qui pénètrent directement dans le parenchyme glandulaire.

Il est permis de supposer que le sang de ces capillaires a pu recevoir dans la zone proximale de la neuro-hypophyse, des neuro-hormones susceptibles d'agir à distance sur certains types cellulaires de la méso-AH. Une disposition similaire est plus rarement rencontrée au niveau de la méta-AH où les capillaires cheminent souvent entre éléments nerveux et glandulaires, comme un « Mantelplexus ». Les relations variables entre cellules épithéliales chromophiles de la méta-AH et matériel neuro-sécrétoire toujours abondant du lobe nerveux évoquent une nécessité de relation intime entre ces deux tissus.

CONCLUSIONS

L'examen d'un grand nombre de préparations d'hypophyses de Téléostéens dulcicoles et marins nous a permis :

1° du point de vue de la morphologie comparée, d'aborder le problème des *homologies* des diverses régions aussi bien de la neuro-hypophyse que de l'adéno-hypophyse des Téléostéens avec celles des Mammifères, en particulier à l'aide des techniques de mise en évidence de la neuro-sécrétion et de techniques de cytologie pré-hypophysaire;

2° surtout de tenter d'apprécier et de discuter la *valeur respective des deux types de liens morphologiques*, nerveux et vasculaire, existant entre neuro-hypophyse, et adéno-hypophyse, c'est-à-dire indirectement entre hypothalamus et adéno-hypophyse. Nous avons ainsi retrouvé une *liaison nerveuse directe*, représentée par des fibres neuro-sécrétoires Gomori positives (CHP+ et AF+) du faisceau hypothalamo-hypophysaire, qui viennent se terminer ou passent très près de certains éléments glandulaires de l'adéno-hypophyse.

L'aspect de ces relations varie selon les régions de l'adéno-hypophyse :

a) *au niveau de la méta-AH*, ce type de rapport existe constamment, mais peut être représenté soit par intrication complexe des fibres AF+ et des cellules glandulaires, soit par disposition palissadique d'un type cellulaire en bordure des digitations du lobe nerveux.

b) *au niveau de la méso-AH*, les relations intimes entre fibres AF+ et cellules sont dans l'ensemble nettement moins fréquentes et plutôt en faveur de certains types cellulaires : le groupe de cellules cyanophiles PAS+ et AF++ situé dans la région antérieure ou antéro-inférieure, et le groupe de cellules orangeophiles établissant une barrière à la limite des digitations neuro-hypophysaires.

c) *au niveau de la pro-AH*, plus ou moins découpée par des digitations neurohypophysaires contenant peu ou pas de neurosécrétat $AF+$, cette liaison par fibres nerveuses directes $AF+$ est par contre pratiquement absente.

En ce qui concerne *la liaison vasculaire*, elle affecte elle-même de nombreux aspects, mais il s'agit toujours *de capillaires qui passent de la neuro-hypophyse à l'adéno-hypophyse*, et qui, avant leur pénétration entre les cordons glandulaires, ont été *largement en contact avec les éléments $AF+$ du faisceau hypothalamo-hypophysaire*, en particulier, *dans la zone sous-infundibulaire et dans les digitations elles-mêmes*.

Cette liaison indirecte par voie vasculaire nous paraît *surtout importante pour la méso-AH* dont l'irrigation, relativement riche, reproduit constamment ce schéma. La méso-AH est plus pauvrement vascularisée; quant à la pro-AH, les capillaires qui l'atteignent, en quantité variable selon les espèces, en général faible, ont cheminé dans des digitations dépourvues de fibres $AF+$.

L'interprétation de *la valeur fonctionnelle de tels vaisseaux* réclame un appoint important concernant le sens du courant sanguin. Cependant, dans la mesure où il peut s'effectuer soit indifféremment dans un sens ou dans l'autre, soit préférentiellement d'une manière continue ou discontinue et contrôlée, dans le sens neurohypophyse-adénohypophyse, ces vaisseaux paraissent susceptibles d'assurer un mode de relation hypothalamo-hypophysaire par voie vasculo-humorale.

Ces deux types de liaisons morphologiques sont donc susceptibles de correspondre à *deux mécanismes de contrôle* hypothalamique des activités multiples de l'adéno-hypophyse chez les Téléostéens : *un contrôle neuro-sécréto-glandulaire direct*, par cession distale de neurohormone; *un contrôle neuro-sécréto-vasculaire indirect*, par cession proximale intra-vasculaire de neurohormone et transmission par voie vasculo-humorale. Ils pourraient soit s'appliquer à des types cytologiques différents, donc à des fonctions particulières de l'adéno-hypophyse, soit se manifester dans des conditions physiologiques différentes.

Un point particulier mérite d'être signalé et concerne la pro-AH pour laquelle ces deux types de rapports avec l'hypothalamus nous paraissent de valeur fonctionnelle réduite; mais il n'est pas exclu que cette zone subisse elle aussi un contrôle hypothalamique par l'intermédiaire d'une voie nerveuse directe, peut-être même neurosécrétoire, mais AF et HCP négative. En effet, BRETSCHNEIDER (1947, chez la Bouvière) a décrit des réseaux péri-cellulaires de fibres argyrophiles d'origine hypothalamique, non seulement dans la méso-AH mais aussi, quoique moins nombreux, dans la pro-AH (qu'il appelle lobe tubéral); STUTINSKY (1955, chez l'Anguille) a attribué une origine tubérienne aux fibres nerveuses argyrophiles des digitations de la pro-AH. Un complément d'informations par application de techniques argentiques chez de nombreuses espèces et par des recherches à l'aide du microscope électronique sera nécessaire pour éclaircir ce problème.

CHAPITRE IV

AMPHIBIENS

I. TRAVAUX ANTERIEURS

A) Les travaux antérieurs consacrés aux relations morphologiques hypothalamo-hypophysaires chez les Amphibiens sont relativement nombreux, surtout ceux qui concernent les Amphibiens Anoures. Rappelons que les premières tentatives d'observations « in vivo » du sens du courant sanguin dans les vaisseaux portes furent réalisées chez des Amphibiens (HOUSSAY, BIASOTTI et SAMMARTINO, 1935; GREEN, 1947).

GREEN, dans son travail d'anatomie comparée de 1951 propose la description suivante :

— Il existe une ébauche de système porte chez les Urodèles, réalisé par la communication simple des plexus primaire et secondaire, sans vaisseaux portes différenciés; le plexus primaire limité à une surface de contact « proximale », peut rester superficiel (chez *Necturus* et *Cryptobranchus*) ou pénétrer dans un épaississement ventral de la neuro-hypophyse juste en avant de la pars distalis (chez *Triturus* et *Amblystoma*).

— Chez les Anoures, le système est perfectionné, car l'éminence médiane y est mieux différenciée, le plexus primaire y pénètre constamment et le drainage vers le plexus secondaire de la pars distalis est effectuée par des vaisseaux portes.

En ce qui concerne plus particulièrement le système porte des Urodèles, IMAÏ (1960) chez la Salamandre et PEYROT (1961) chez le Triton crêté décrivent eux-aussi une communication « par voie courte » entre les systèmes capillaires de l'éminence médiane et de la pars distalis. Notons également que CRUZ (1956-1959) conteste les descriptions généralement admises de l'irrigation artérielle propre du lobe nerveux et décrit chez les Anoures un deuxième système porte assurant la vascularisation de la neuro-hypophyse.

B) Parmi les travaux concernant la voie neuro-sécrétoire hypothalamo-hypophysaire chez les Amphibiens, citons ceux de MAZZI (1947-1948), HILD (1951), DIEPEN (1952), IMAÏ (1960), PEYROT (1961).

— DIEPEN (1952) conteste l'opinion de GREEN sur l'existence chez les Amphibiens de contacts étroits entre fibres neurosécrétoires et vaisseaux du plexus primaire; pour cet auteur en effet, chez les Urodèles, la petite lame glandulaire correspondant à la pars tuberalis ne contient aucun vaisseau, et l'existence d'une lame conjonctive avasculaire interposée entre pars distalis et paroi distale de l'infundibulum empêche tout « contact » neuro-vasculaire. Chez les Anoures, la surface de contact existe, entre la paroi ventro-caudale épaissie de l'infundibulum et la pars distalis, mais pour cet auteur les vaisseaux, venant de la pars distalis, ne pénètrent que dans la zone externe, dépourvue de matériel neuro-sécrétoire Gomori positif, et les fibres du tractus préoptico-hypophysaire qui cheminent dans la zone interne n'affectent aucun rapport avec ces vaisseaux.

— DAWSON (1957) et DIERICKS et VAN DEN ABEELE (1959) décrivent au contraire chez les Anoures une accumulation de matériel neurosécrétoire AF+ dans la zone glandulaire de l'éminence médiane, au contact des vaisseaux du plexus primaire.

— Enfin, chez la Salamandre, IMAÏ (1960) distingue plus nettement : une première zone de contact « proximale », entre pars tuberalis et partie antérieure

de l'infundibulum où le plexus primaire reste superficiel et n'entre pas en contact avec les éléments neuro-sécrétoires (mais peut-être avec des fibres d'origine tubérienne) et une *deuxième zone de contact, distale*, au niveau de l'accolement entre pars distalis et infundibulum, où des vaisseaux spéciaux pénètrent au voisinage des fibres neuro-sécrétoires qui courent sous la couche épendymaire et où il constate une accumulation de neuro-sécrétat Gomori+.

Quant à l'innervation directe de l'adeno-hypophyse, DAWSON (1953), COLLIN (1954), STUTINSKY (1955) et WINGSTRAND (1959) ont pu observer la pénétration d'un certain nombre de fibres neurosécrétoires dans la pars tuberalis et la pars intermedia des Amphibiens.

II. OBSERVATIONS PERSONNELLES

Nos observations portent sur cinq exemplaires d'une espèce d'Urodèle (*Triturus marmoratus*) dont le système vasculaire a été injecté à l'encre de Chine. Les coupes fines sériées de la région hypothalamo-hypophysaire ont été colorées par les méthodes de GOMORI à l'HCP et AF.

Morphologie

La partie inférieure du 3^e ventricule forme une vaste cavité infundibulaire, haute et large, orientée vers l'arrière parallèlement à la base du cerveau et qui offre à considérer du point de vue anatomique :

1° un plancher, mince sur la ligne médiane, épaissi latéralement, qui prolonge horizontalement la paroi inférieure du diencéphale et qui constitue une éminence médiane peu différenciée.

2° une paroi postérieure, oblique en haut et en arrière, différenciée en un lobe nerveux de taille réduite mais très riche en matériel Gomori positif.

3° des parois supérieure et latérales très minces et non différenciées.

4° la pars tuberalis est constituée par deux minces lames épithéliales étalées sous les régions épaissies latérales de l'éminence médiane, mais reliées à l'extrémité antérieure ventrale de la pars distalis par une lame unique médiane, recouvrant le segment tout à fait distal du plancher de l'infundibulum.

5° la pars distalis est située en arrière du lobe nerveux contre lequel elle s'applique étroitement. Toutefois, quelques cordons glandulaires chromophobes bordant le lobe nerveux peuvent représenter une pars intermedia bien qu'on n'observe pas de fente entre ces cordons et les cellules différenciées de la pars distalis.

Le système vasculaire

On observe un plexus capillaire superficiel entre éminence médiane et pars tuberalis. Sur coupes sagittales, ce plexus n'émet dans la partie antérieure de l'éminence médiane que de courtes évaginations qui restent éloignées du faisceau neuro-sécrétoire Gomori+ par ailleurs très pauvre en neuro-sécrétat colorable, qui chemine sous l'épendyme. Par contre, dans le segment postérieur de l'émi-

nence médiane, contigu au lobe nerveux, des capillaires issus de ce plexus pénètrent dans le tissu nerveux et entrent à ce niveau en contact étroit avec les fibres préoptico-hypophysaires, déjà plus riches en matériel Gomori+.

— *Sur coupes frontales*, on remarque que les capillaires intra-infundibulaires sont surtout visibles dans la partie moyenne mince de l'éminence médiane, alors que les parties latérales épaissies sont seulement recouvertes par le Mantelplexus et présentent un aspect palissadique clair.

Les capillaires de ce plexus primaire sont mis *en continuité* par des branches de même calibre,

— d'une part avec le plexus vasculaire qui s'intercale *entre lobe nerveux et lobe intermédiaire*, et qui émet des branches radiaires traversant le lobe intermédiaire pour atteindre la pars distalis,

— d'autre part *directement avec les capillaires de la pars distalis* par des branches superficielles ventrales qui passent de l'extrémité postérieure de l'éminence médiane à l'extrémité antérieure de la pars distalis. Ces anastomoses réalisent ainsi un système de connexions courtes équivalent à un système porte simplifié.

Conclusions

Nous avons pu observer chez le Triton les dispositifs morphologiques suivants :

— *relations entre fibres neuro-sécrétoires* du tractus préoptico-hypophysaire et *capillaires du plexus primaire*, au niveau d'une zone de contact située dans le segment distal de l'éminence médiane,

— *communications par voie courte* entre les capillaires de ce plexus primaire et les capillaires qui irriguent les cordons glandulaires de la pars distalis.

Il semble que cette organisation morphologique soit susceptible de permettre des relations hypothalamo-préhypophysaires par voie neuro-humorale.

CHAPITRE V

REPTILES

I. GENERALITES ET TRAVAUX ANTERIEURS

Les relations hypothalamo-préhypophysaires chez les Reptiles ont fait l'objet d'un certain nombre de travaux notamment de ROMEIS (1940), GREEN (1951, chez plusieurs espèces appartenant aux groupes des Chéloniens, Lacertiliens, Ophidiens, Crocodiliens), DIEPEN (1952, chez la Tortue), NEMEC (1952), SZENTAGOTHAI et ZSEKELY (1958, chez le Lézard), ENEMAR (1960-1961, chez un Lézard et deux Serpents), GRIGNON G. et M. (1960, chez la Tortue terrestre), SAINT-GIRONS, (1961, chez 15 espèces de Lézards et Serpents). Par ailleurs, le développement du système vasculaire neuro-ado-hypophysaire a été étudié par ENEMAR (1961).

La morphologie de l'hypophyse et l'organisation du système vasculaire hypophysaire chez les Reptiles présentent des variations notables selon les groupes :

— Chez les Lézards et les Serpents, GREEN (1951) décrit un épaississement bien localisé de la paroi ventrale de l'infundibulum qu'il considère comme une éminence médiane. Il y décrit une pénétration de vaisseaux formant de nombreuses boucles dans le tissu nerveux. Ce plexus est drainé par des veines portes qui traversent un tractus conjonctif épais (« pars terminalis », terme repris par NEMEC, 1952) avant de s'anastomoser avec les capillaires de la pars distalis. Selon ENEMAR (1961), le plexus primaire n'est pas contenu dans l'éminence médiane : il est constitué d'un réseau dense superficiel, comme chez les Oiseaux ; mais la surface de contact entre éminence médiane et capillaires est considérablement augmentée par l'existence de profonds sillons qui découpent la surface externe du tissu nerveux et dans lesquels s'invaginent les capillaires.

Les deux auteurs soulignent la *localisation stricte du plexus primaire dans une zone restreinte de la paroi antérieure et ventrale de l'infundibulum*, ainsi que l'absence ou la faible importance de la pars tuberalis, réduite pour GREEN à quelques îlots cellulaires plaqués sous la zone antérieure avasculaire de l'éminence médiane. SZENTAGOTHAI et ZSEKELY (1958) observent même une inclusion de ces groupes cellulaires dans la profondeur du tissu nerveux infundibulaire. Par contre, GREEN (1951) ainsi que SAINT-GIRONS (1961) insistent sur le *grand développement d'une pars intermedia* richement vascularisée chez le Lézard Caméléon (hypertrophie en rapport avec l'activité du système chromatophore chez cette espèce et ses possibilités d'adaptation au milieu).

— Chez les Chéloniens par contre (GREEN, 1951 ; DIEPEN, 1952 ; GRIGNON, 1960), l'éminence médiane est bien développée et une pars tuberalis différenciée s'étale à la surface. Le plexus primaire forme un réseau dense entre ces deux tissus et envoie à l'intérieur de l'éminence médiane une série de capillaires *en forme d'anses* (DIEPEN, 1952). Les vaisseaux portes qui drainent ce plexus primaire sont environnés de cordons glandulaires constituant une « zone tubérale » (GREEN, 1951), spécialisée dans la conduction des vaisseaux portes (dispositif comparable à celui des Oiseaux).

L'extrémité postéro-inférieure de la paroi infundibulaire donne naissance à *un lobe nerveux plus ou moins différencié* suivant l'habitat et les conditions de vie des espèces

(GREEN, 1951) : extrêmement rudimentaire chez les Reptiles aquatiques (Crocodiles par exemple), il est également peu développé chez les Tortues (protégées par leur carapace). Chez les Lézards et les Serpents, les fibres neurosécrétoires envahissent en grand nombre la paroi de l'infundibulum et contribuent à l'épaissir (en particulier chez les Serpents), tandis que le recessus infundibulaire régresse ou se ramifie (Lézards, SAINT-GIRONS, 1961).

II. OBSERVATIONS PERSONNELLES

Nos recherches portent sur 32 exemplaires de Reptiles. 13 spécimens appartenant à 4 espèces (Vipère, Couleuvre, Lézard, Tortue aquatique) ont été injectés à l'encre de Chine, et les coupes fines sériées frontales et sagittales de la région hypothalamo-hypophysaire ont été colorées à l'HCP de Gomori. La technique de Bielchowsky-Gros-Schlitz sur coupes à congélation a été tentée sur 14 exemplaires de Tortue aquatique.

A) Chez la Vipère

— *L'hypophyse* très saillante sous le diencephale, est orientée suivant un axe oblique en bas et en arrière. Le recessus infundibulaire est limité par une paroi peu développée, un peu plus épaisse cependant ventralement au niveau de l'éminence médiane dans laquelle chemine le tractus supra-optico-hypophysaire. L'adeno-hypophyse est appendue sous le lobe nerveux, au contact duquel un massif de cordons glandulaires chromophobes représentent une pars intermédia. Il ne semble pas y avoir de pars tuberalis différenciée. La face inférieure de l'éminence médiane coudée, surplombe l'extrémité antérieure de la pars distalis [lobe céphalique].

— *Des capillaires* assez gros forment à la surface de l'infundibulum, surtout au niveau de sa paroi ventrale épaissie, une série d'anses courtes rudimentaires, dans la zone toute superficielle de l'éminence médiane. Ces capillaires communiquent : d'une part avec un plexus intercalaire entre lobe nerveux et pars intermedia; d'autre part avec les capillaires de la pars distalis, par des vaisseaux courts qui passent directement dans la partie antérieure de la pars distalis.

— *Des fibres neurosécrétoires* descendent dans la zone externe de l'éminence médiane et arrivent à proximité des anses courtes du plexus primaire. Aussi, bien que dans l'ensemble cette organisation vasculaire apparaisse assez rudimentaire, il semble que les anastomoses par voie courte entre le plexus primaire superficiel au voisinage duquel passent les fibres neuro-sécrétoires, et le plexus secondaire de la pars distalis, soient susceptibles d'assurer néanmoins une liaison neuro-humorale entre hypothalamus et préhypophyse.

B) Chez la Couleuvre

— *Sur les coupes sagittales de la région hypothalamo-hypophysaire*, on voit que la paroi inférieure du troisième ventricule s'épaissit brusquement pour former une éminence médiane dont la face postéro-inférieure surplombe la pars distalis, séparée d'elle par une épaisse couche de tissu conjonctif. Nous n'avons pas observé de pars tuberalis nettement différenciée dans cette espèce. On distingue nettement dans l'éminence médiane une zone interne, située dans le prolongement de la paroi infundibulaire et occupée par le tractus supra-optico-hypophysaire, et une zone externe saillante richement vascularisée. Un Mantelplexus peu développé apparaît sur la face antéro-inférieure de l'éminence médiane, mais il devient

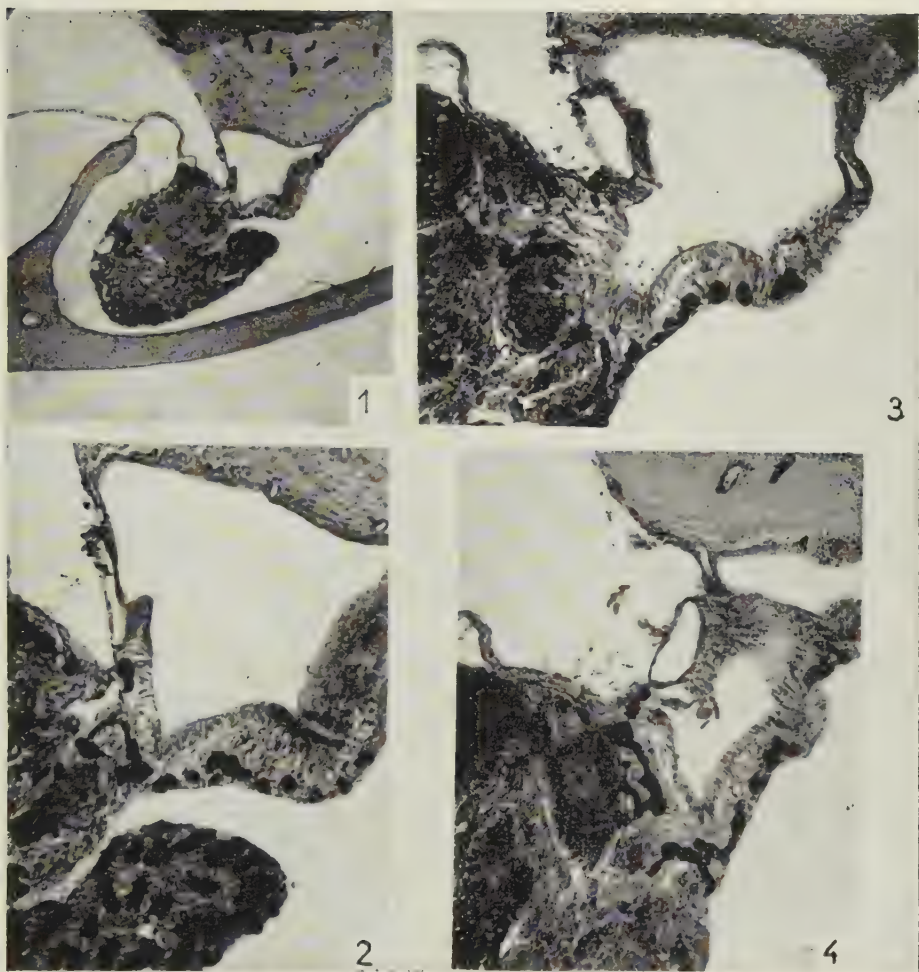


PLANCHE 4

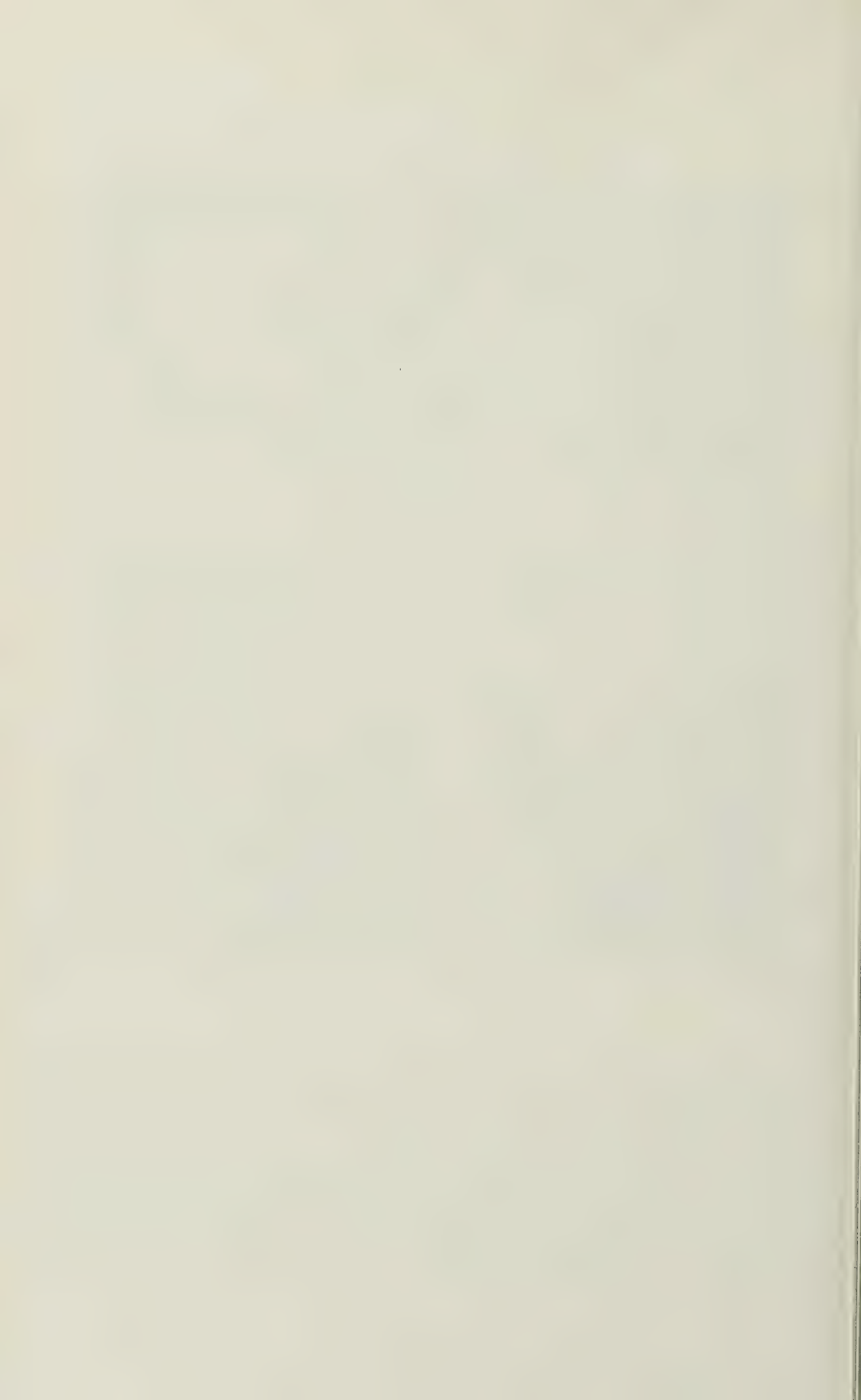
Vipère

Injection vasculaire d'encre de Chine. Technique de Gomori

FIG. 1. — Vue d'ensemble de la région hypophysaire. Noter la selle turcique profonde, le recessus infundibulaire bordé à droite par le pédicule ventral épaissi constituant une éminence médiane, à gauche par le pédicule dorsal mince.

FIG. 2. — Vue à un plus fort grossissement de l'éminence médiane et de l'extrémité antérieure de la pars distalis. Noter les gros capillaires saillants dans l'éminence médiane et les chaînettes neurosécrétoires descendant à leur niveau.

FIG. 3 et 4. — Sur des coupes voisines, aspects de continuité du plexus de l'éminence médiane avec celui de l'extrémité de la pars distalis (Fig. 3) et celui du lobe nerveux (Fig. 4).



très dense sur sa face postéro-inférieure. A ce niveau un bouquet de longs capillaires le quittent pour pénétrer dans l'éminence médiane en formant un *peloton vasculaire* assez complexe et des boucles anastomosées les unes avec les autres. Ces capillaires occupent surtout la zone externe de l'éminence médiane mais leur sommet atteint la limite inférieure du faisceau Gomori+.

— *Sur coupes frontales*, alors que les parois latérales se réduisent à deux minces pédicules, le plancher de l'infundibulum, très épais, est profondément pénétré par les *boucles capillaires*, à orientation radiaire, qui entraînent avec elles de *gros tractus conjonctifs*. L'analyse de la structure de l'éminence médiane met en évidence : une couche épendymaire assez mince; une *zone interne* occupée par les fibres du tractus supra-optico-hypophysaire, représentées par des chaînettes de grains neuro-sécrétoires Gomori positifs; une *zone externe plus claire, pénétrée par les boucles capillaires*. Le sommet de ces boucles se dégage des tractus conjonctifs et les images de fibres crinophores se détachant du faisceau et venant à proximité des parois vasculaires ne sont pas rares. Cependant l'ensemble du tissu nerveux de la zone externe entre les vaisseaux est relativement pâle, strié par des fibres névrogliales colorées en rose par la phloxine. *L'épaisse lame conjonctive* qui sépare éminence médiane et pars distalis est occupée par de *nombreux vaisseaux qui mettent en communication* le plexus vasculaire de l'éminence médiane et les capillaires sinusoides de la pars distalis. On observe parfois des veines portes différenciées, volumineuses, qui s'orientent en bas et en arrière, mais le plus souvent c'est une série de capillaires de même calibre qui mettent en continuité les deux réseaux primaire et secondaire.

C) Chez le Lézard

a) MORPHOLOGIE :

Sur coupes sagittales, le recessus infundibulaire est orienté franchement vers l'arrière, très légèrement oblique en bas. On peut décrire au niveau de sa paroi ventrale et d'avant en arrière : un segment renflé, *l'éminence médiane*, un segment aminci, *la tige*, puis *le lobe nerveux* qui entoure l'extrémité postérieure du recessus. Sa paroi dorsale reste mince.

L'adéno-hypophyse est composée :

— d'une mince lame, parfois discontinue, de cellules chromophobes qui s'étale à la surface de l'éminence médiane et qui correspond à une ébauche de *pars tuberalis*, complètement isolée des autres lobes glandulaires,

— d'une *pars intermedia* appliquée sous la face inférieure du lobe nerveux et remontant légèrement sur sa face postérieure,

— d'une *pars distalis* divisée en un *segment rostral* (lobe céphalique) sous la tige et la partie antérieure de la pars intermedia, et un *segment postérieur* (lobe caudal) sous la partie postérieure de la pars intermedia, en continuité avec elle à l'extrémité postérieure de l'hypophyse.

La fente hypophysaire persistante communique largement avec une zone de décollement qui sépare la tige du lobe céphalique.

b) VASCULARISATION :

Un réseau capillaire superficiel correspondant à un *Mantelplexus* s'insinue entre pars tuberalis et éminence médiane. A ce niveau, on observe de très nombreuses protrusions des capillaires et *quelques anses courtes* assez fines qui pénètrent dans l'éminence médiane; mais nous n'avons pas observé d'anses longues

atteignant la zone interne. Au niveau de la tige, un petit nombre de vaisseaux bien individualisés quittent presque à angle droit le Mantelplexus, traversent la zone décollée, dans un mince tractus conjonctif, et pénètrent dans le lobe céphalique de la pars distalis au niveau de sa face supérieure. Ces *veines portes* sont groupées en une lame très étroite dans le plan sagittal et assez large dans le plan frontal (« *pars terminalis* » de GREEN). L'orientation de ces vaisseaux rappelle celle que l'on observe chez les Oiseaux, mais chez les Lézards, nous n'avons observé aucun cordon de cellules glandulaires équivalents aux cordons tubéreux du tractus porto-tubéral des Oiseaux. Cependant, le Mantelplexus est encore visible après le départ des vaisseaux portes; on l'observe, beaucoup moins dense toutefois, *sous la tige, puis entre lobe nerveux et lobe intermédiaire*. A l'extrémité postérieure de l'hypophyse, il semble exister une continuité des réseaux capillaires des trois lobes en présence.

Sur coupes frontales, la région infundibulaire a la forme d'un losange un peu aplati de haut en bas, dont *seules les parois latéro-inférieures*, qui forment l'éminence médiane, *sont recouvertes par la mince lame tubérale*. Aux angles latéraux du losange, on observe généralement la coupe des vaisseaux afférents au plexus primaire. Celui-ci, superficiel, émettent seulement des anses fines et courtes dans l'éminence médiane, donne au contraire naissance dans les parois latéro-supérieures, à des capillaires longs qui pénètrent perpendiculairement dans le tissu nerveux et qui ne semblent pas former d'anses, mais plutôt s'incurver vers le haut et contracter des anastomoses avec les capillaires hypothalamiques.

c) INNERVATION :

L'épaississement de la paroi infundibulaire au niveau de l'éminence médiane est surtout dû à *l'apparition d'une zone externe*, saillante, striée verticalement, évoquant fortement la zone palissadique des Vertébrés Supérieurs, quoique moins étendue. On rencontre successivement dans cette éminence médiane, de la cavité infundibulaire à la limite externe, les différentes couches suivantes :

— *une zone interne*, dans laquelle le neurosécrétat Gomori positif semble réparti dans deux régions séparées par une couche claire d'aspect fibrillaire :

— d'une part, sous la couche des épendymocytes bordant la cavité du récessus, il existe de grosses gouttes, ou des corps de Herring de taille très variable, de répartition assez mal systématisée, bien qu'il soit possible d'observer :

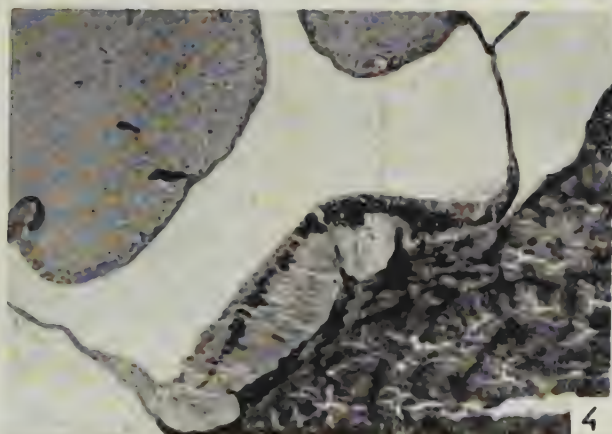
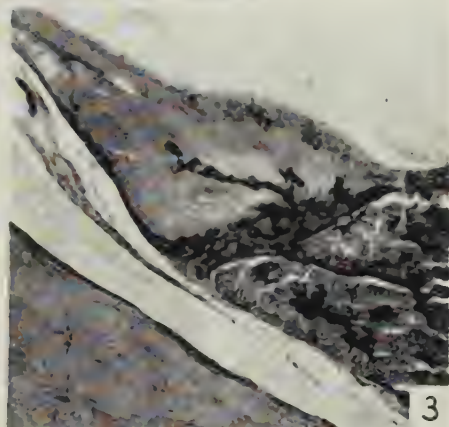
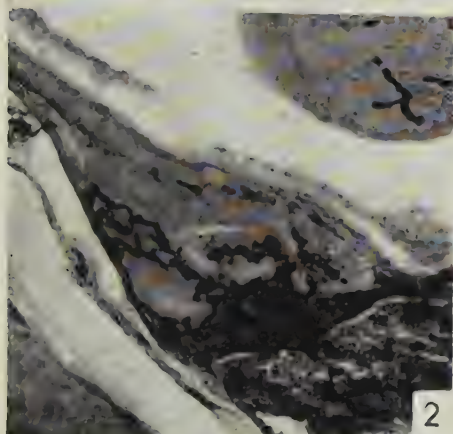
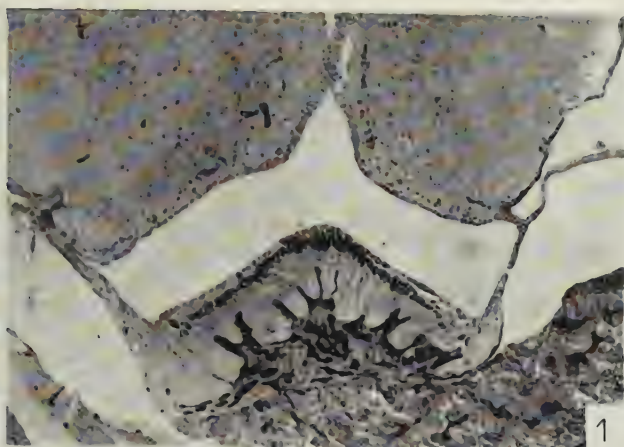
PLANCHE 5

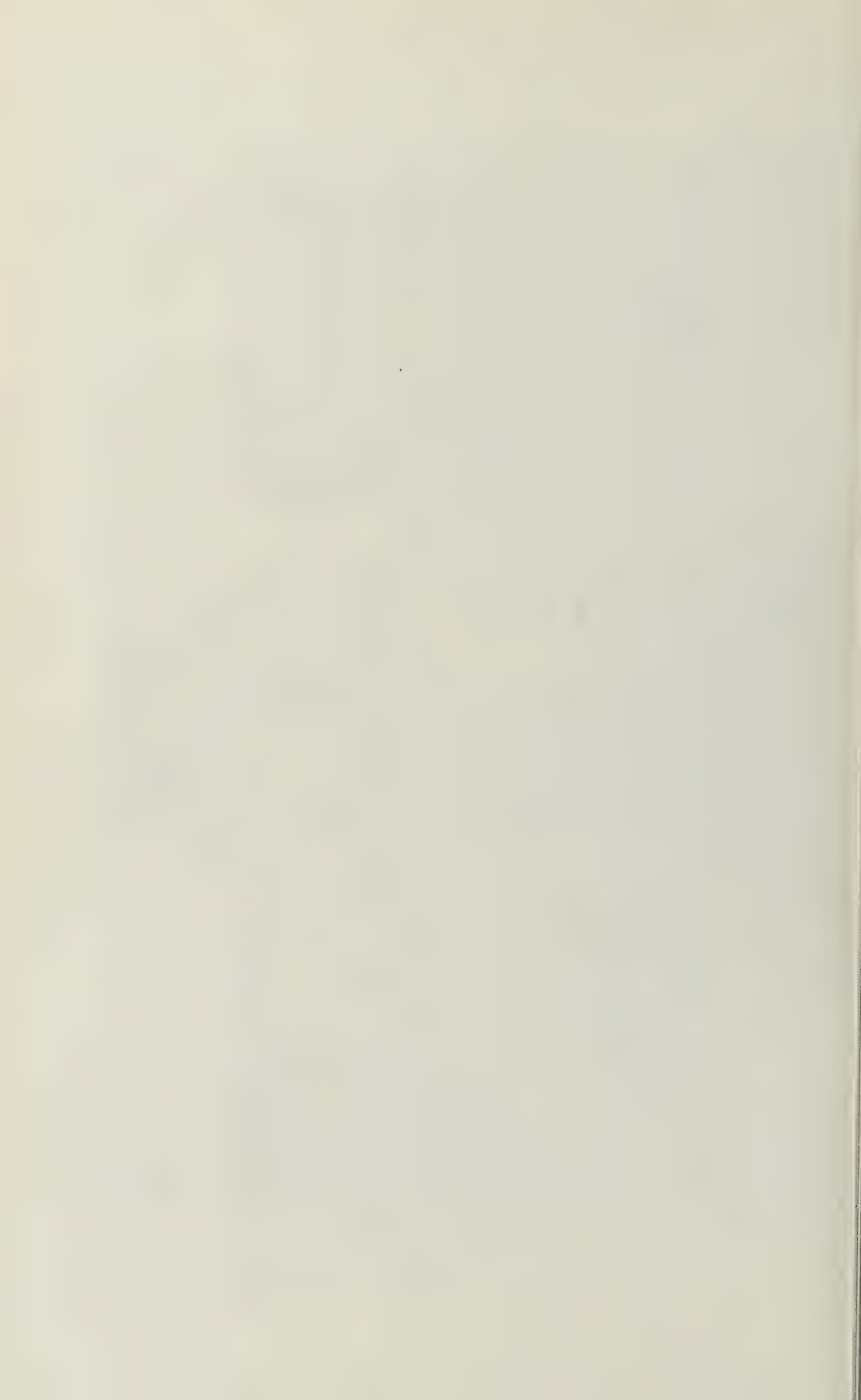
Zone de contact neuro-ado-hypophysaire chez la Couleuvre
Injection vasculaire d'encre de Chine. Tech. de Gomori à l'HCP

FIG. 1 et 4. — *Coupes frontales* chez deux spécimens différents. Noter que l'épaississement de la paroi infundibulaire qui donne naissance à l'éminence médiane est strictement localisé au *plancher* de l'infundibulum. La surface externe de l'éminence médiane est découpée par de profonds *sillons*, dans lesquels s'engagent des tractus conjonctivo-vasculaires, d'où partent des capillaires qui pénètrent en éventail dans la zone externe de l'éminence médiane. Les vaisseaux contenus dans la lame conjonctive épaisse (« *pars terminalis* ») interposée entre neuro- et adeno-hypophyse mettent en communication les capillaires du plexus primaire (de l'éminence médiane) et du plexus secondaire (de la pars distalis).

FIG. 2 et 3. — *Coupes sagittales de l'éminence médiane montrant :*
— la *pénétration* des boucles vasculaires dans la zone externe saillante
— et la *continuité* à travers la lame conjonctive des plexus primaire et secondaire.

PLANCHE 5





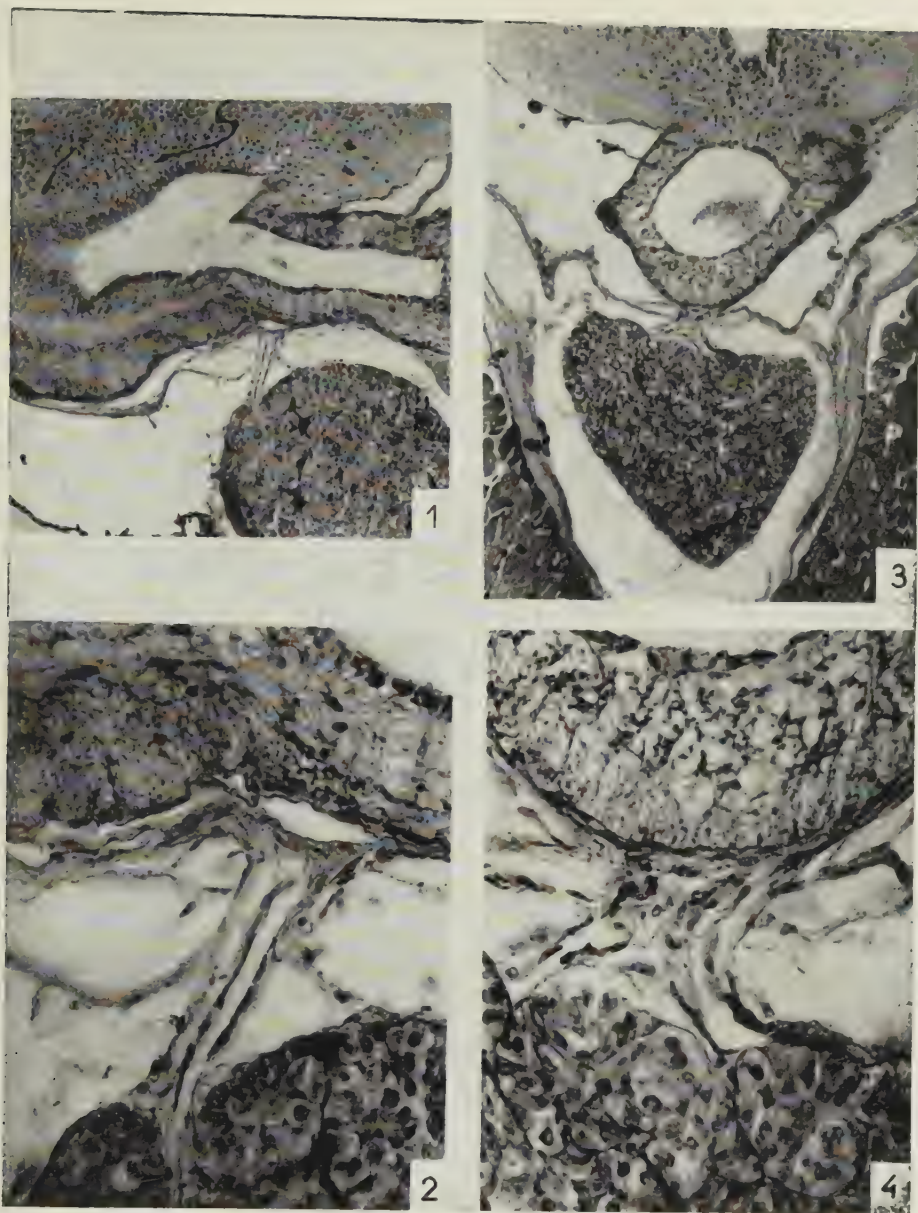


PLANCHE 6

Vaisseaux portes chez le Lézard

Injection vasculaire d'encre de Chine. Technique de Gomori à l'HCP.

FIG. 1. — *Vue sagittale de la région hypophysaire au faible grossissement.* Noter, à gauche, l'épaississement de la paroi infundibulaire ventrale au niveau de l'éminence médiane, dont la surface externe est recouverte par le Mantelplexus. Veines portes à trajet vertical abordant le lobe céphalique de la pars distalis.

FIG. 2. — *Coupe sagittale des veines portes au fort grossissement.* La paroi interne des vaisseaux est soulignée par une trainée d'encre de Chine. Noter au niveau de l'éminence médiane l'épaisse zone palissadique contenant des fibres radiaires Gomori+, et la disparition de cette zone à droite.

FIG. 3. — *Vue frontale de la région hypophysaire au faible grossissement, au niveau des veines portes tendues entre éminence médiane et pars distalis.*

FIG. 4. — *Coupe frontale des veines portes au fort grossissement.* Noter qu'à ce niveau la zone externe de la paroi infundibulaire est déjà réduite.

On remarquera en particulier la minceur de la zone vasculaire de jonction sur les coupes sagittales, les veines portes paraissant libres et tendues entre l'éminence médiane et l'adenohypophyse. Sur les coupes frontales, on voit qu'en fait leur ensemble forme une lame disposée dans un plan frontal.



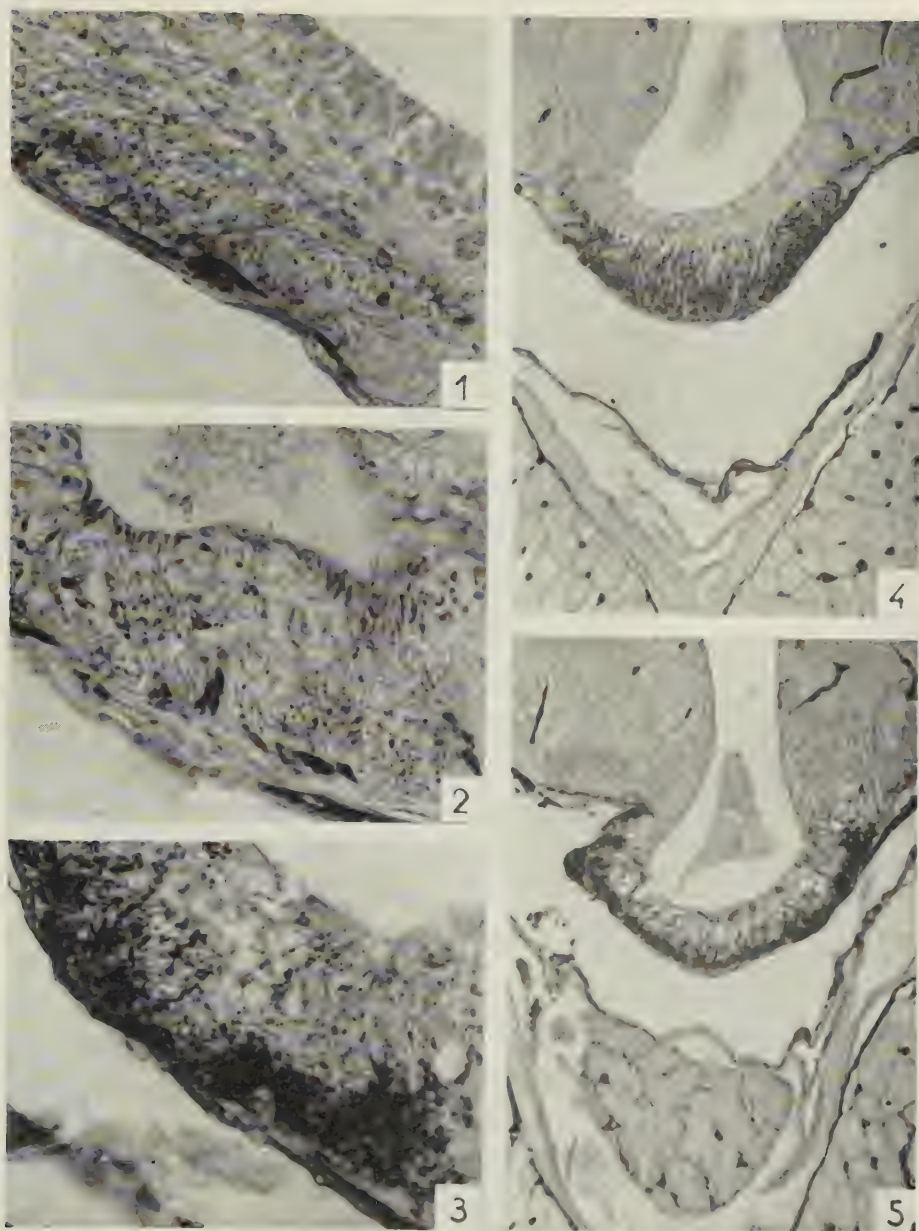


PLANCHE 7

Eminence médiane chez le Lézard

FIG. 1 et 2. — Coupes frontales, fort grossissement. Tech. de Gomori à l'H.C.P. Noter l'accumulation de substance neurosécrétoire Gomori+ sous forme de fines chaînettes et de petits corps de Herring au contact des petites anses vasculaires irrégulières issues du Mantelplexus. Sur fig. 2, on distingue une petit cordon de pars tubéralis.

FIG. 3. — Préparation voisine, Technique de Gomori à l'A.F. Accumulation considérable de granules AF+ dans la zone toute périphérique de l'éminence médiane.

FIG. 4. — Coupe frontale dans la zone antérieure de l'éminence médiane au faible grossissement. Noter l'épaisseur de la paroi infundibulaire et la pluie de fibres neurosécrétoires sur le Mantelplexus. Tech. de Gomori à l'AF. Injection vasculaire d'encre de Chine.

FIG. 5. — Coupe frontale plus postérieure que Fig. 4. On distingue en bas la pars distalis. La paroi de l'éminence médiane est plus mince à ce niveau, mais le Mantelplexus remonte légèrement sur les faces latérales de la paroi du recessus infundibulaire. Zone externe toujours très riche en substance neurosécrétoire AF+. (Tech. de Gomori).



des alignements de gouttelettes évoquant l'aspect habituel des chaînettes Gomori+ représentatives des fibres crinophores;

— d'autre part, dans la zone moyenne, limitant à l'extérieur une bande pâle mais fibrillaire finement striée longitudinalement, on rencontre la couche dense des nombreuses fibres neuro-sécrétoires du tractus supra-optico-hypophysaire au sens large, représentées essentiellement par les trajets discontinus et parallèles entre eux de gouttelettes fortement Gomori+.

— une zone externe, qui présente un aspect palissadique caractéristique. Elle est criblée de gouttelettes Gomori+ disposées en files radiaires, orientées perpendiculairement à la surface de l'éminence médiane. Ces chaînettes descendent jusqu'à proximité des anses courtes et du Mantelplexus. Cet aspect en « pluie » de grains neuro-sécrétoires tombant sur le plexus capillaire superficiel évoque fortement celui de la zone de contact proximale réalisée chez les Oiseaux. Cette zone palissadique s'amincit d'ailleurs rapidement puis disparaît après le départ des vaisseaux portes. Les coupes frontales permettent de mieux localiser la présence de cette disposition essentiellement au niveau de la paroi ventrale saillante de l'infundibulum.

D) Chez la Tortue aquatique

1° MORPHOLOGIE :

L'hypophyse, encastrée dans une selle turcique profonde, est creusée par un profond recessus infundibulaire, dont le plancher et la paroi postérieure, différenciés, constituent la neuro-hypophyse.

— L'éminence médiane, constituée par la portion ventrale épaisse du plancher infundibulaire, est bordée, du côté du recessus, par un revêtement épendymaire épais, pseudo-stratifié. Dans la zone moyenne chemine le faisceau supra-optico-hypophysaire, relativement riche en chaînettes et en grains Gomori+. La pars tuberalis bien différenciée forme une lame glandulaire continue appliquée à la surface de l'éminence médiane.

— Sur coupe sagittale, le segment moyen aminci du plancher infundibulaire renferme les éléments condensés du TSOH qui se dirigent vers le lobe postérieur. A ce niveau la couche épendymaire est très mince, endothéliiforme. Cette partie de la neuro-hypophyse est séparée de la pars distalis par une zone de décollement.

— Enfin, le lobe postérieur, assez peu développé, occupe l'extrémité postérieure de la paroi infundibulaire. Le neurosécrétat fortement colorable s'y accumule sous forme de grosses gouttelettes et de corps de Herring volumineux. La pars distalis, bien développée en arrière, est séparée du lobe nerveux par quelques cordons de cellules chromophobes représentant la pars intermedia.

2° VASCULARISATION et relations des capillaires avec les fibres neuro-sécrétoires Gomori+.

Le plexus primaire est représenté par quelques capillaires dans la pars tuberalis, mais surtout par un Mantelplexus dense interposé entre pars tuberalis et éminence médiane. De ce Mantelplexus naissent des capillaires qui pénètrent dans l'éminence médiane jusqu'au faisceau de fibres Gomori+. Ces capillaires en forme d'anses simples, bien différenciées sont disposées régulièrement le long de l'éminence médiane et le sommet des anses est constamment environné par des grains de neurosécrétat. Quelquefois des corps de Herring plus volumineux paraissent appliqués sur la paroi même du capillaire. La zone externe de l'éminence médiane, entre les anses, reste claire et dépourvue de matériel Gomori+.

Le plexus primaire est drainé par un certain nombre de *veines portes* qui se dirigent obliquement en bas et en arrière, entourées de cordons cellulaires chromophobes, et communiquent avec les capillaires sinusoides de la pars distalis. La présence de ces cordons glandulaires qui relient la lame tubérale à la pars distalis et qui servent en quelque sorte de support aux *veines portes*, évoque fortement la disposition du *tractus porto-tubéral* des Oiseaux.

3° IMPRÉGNATIONS ARGENTIQUES :

Nous avons tenté de mettre en évidence les fibres nerveuses de l'éminence médiane par des techniques argentiques. Avec la technique de Bodian, le faisceau hypothalamo-hypophysaire est constitué de fibres lisses et de calibre régulier, cheminant dans la partie supérieure et moyenne de l'éminence médiane. Ces fibres affectent souvent des trajets en zig-zag, la pointe des angles étant dirigée vers le sommet des anses capillaires. La technique de Bielchowsky-Gros-Schultze sur coupes à congélation est d'application assez délicate chez cette espèce. Si le faisceau de fibres cheminant dans la zone interne et moyenne est relativement facile à mettre en évidence (il se montre alors constitué de *grosses fibres parfaitement lisses*, beaucoup moins nombreuses que chez les Vertébrés supérieurs), par contre la zone externe reste souvent claire, ou bien seuls les éléments névrogliaux et vasculaires sont mis en évidence. Toutefois, sur quelques coupes lisibles, nous avons pu observer *d'une part des fibres lisses très ténues*, à trajet difficile à suivre mais paraissant le plus souvent parallèle à l'axe de l'éminence médiane; *d'autre part, des fibres nodulaires* de petite taille, d'aspect très discontinu, observables surtout au voisinage des anses vasculaires, ainsi que le long de ces anses qu'elles semblent suivre pour gagner la zone toute périphérique de l'éminence médiane et dont nous avons déjà signalé l'existence (BUGNON, DUVERNOY, LENYS, 1961).

PLANCHE 8

Tortue Aquatique

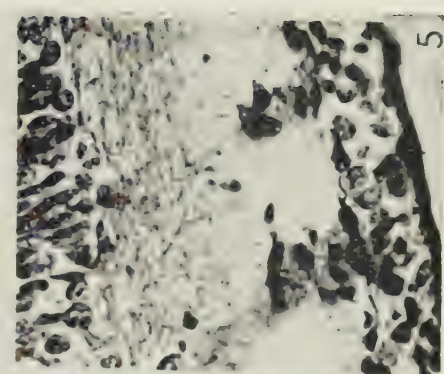
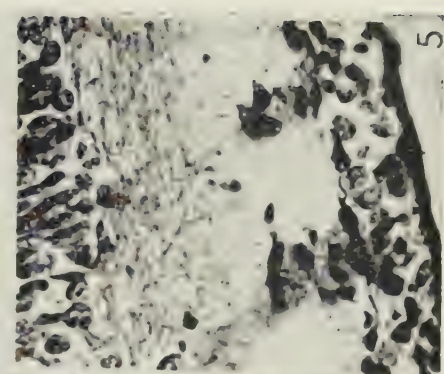
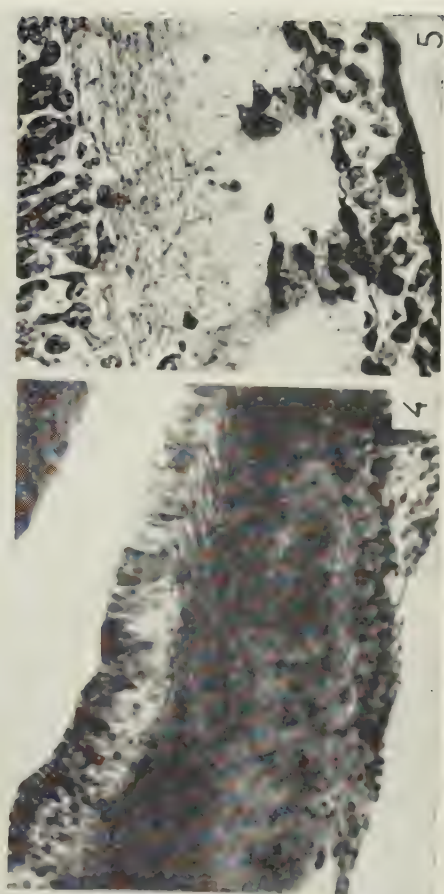
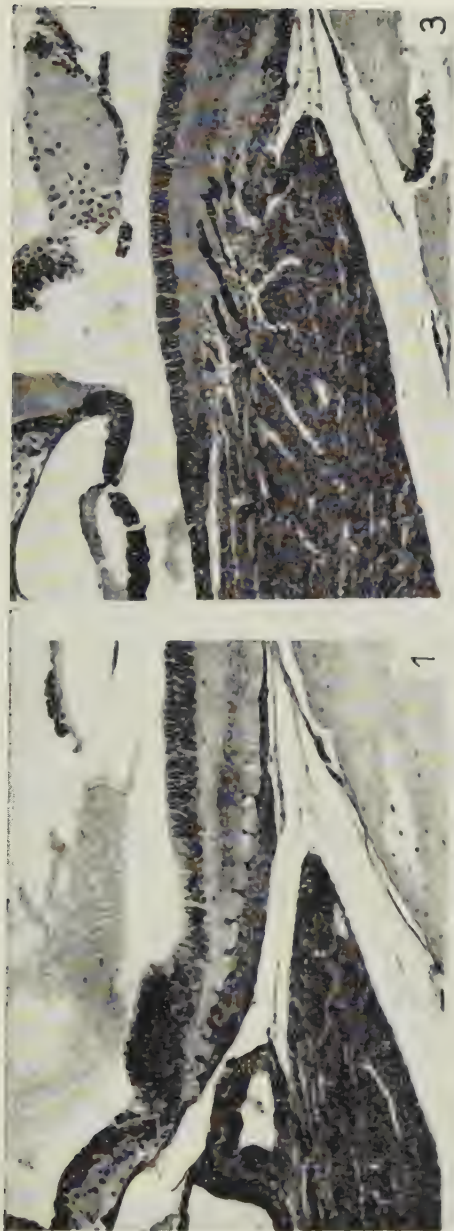
FIG. 1. — *Région hypophysaire en coupe sagittale para-médiane*. On aperçoit dans l'éminence médiane, entre la couche épendymaire et la pars tuberalis le faisceau de fibres neurosécrétoires Gomori+. Noter la disposition régulière des *anses vasculaires* pénétrant dans la zone externe de l'éminence médiane. (Injection vasculaire d'encre de Chine. Tech. de Gomori).

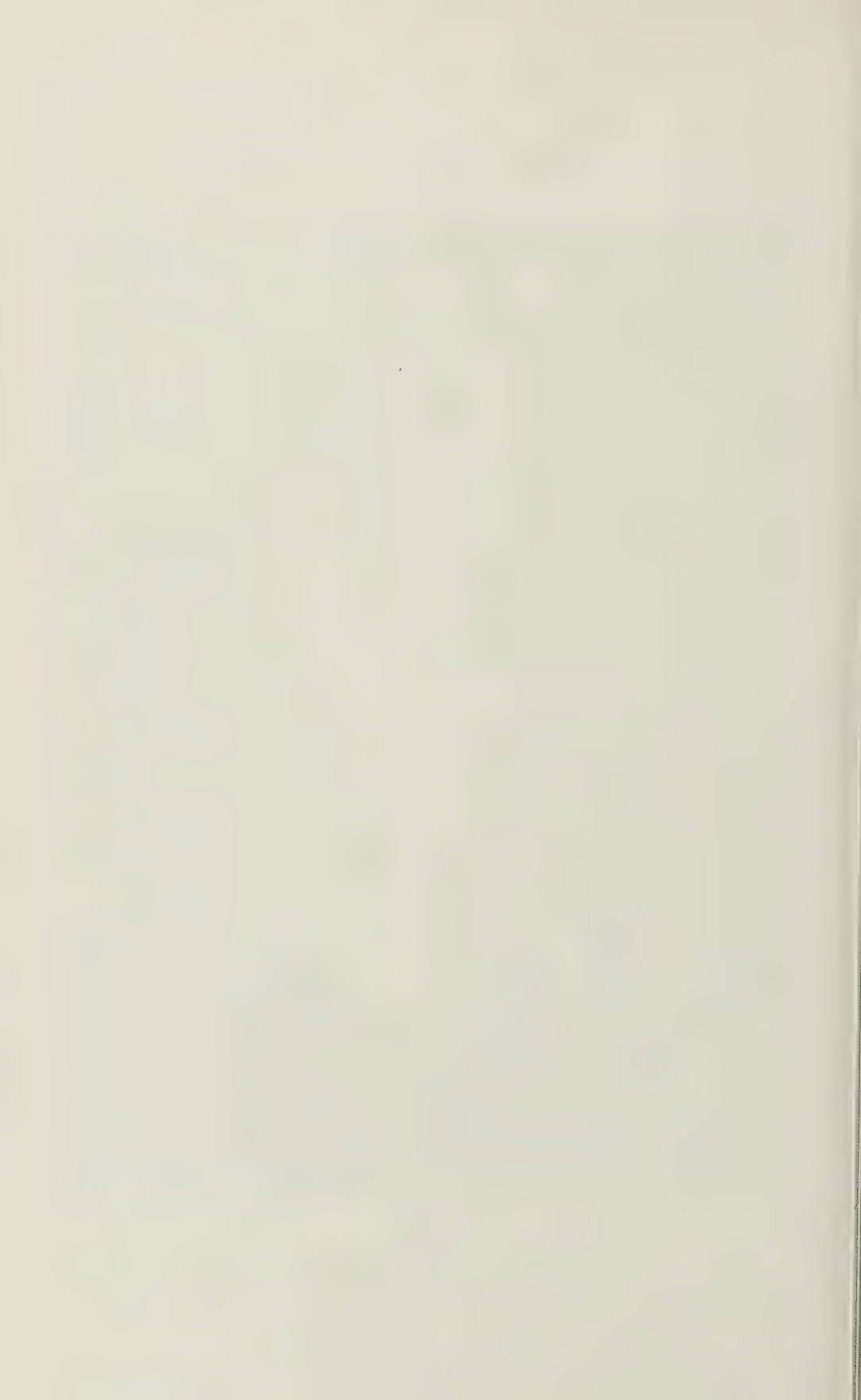
FIG. 2. — *Aspect de l'éminence médiane sur coupe frontale*. Noter de bas en haut : la naissance des anses à partir du Mantelplexus, l'accumulation du matériel neurosécrétoire au niveau du sommet des anses, l'épaisseur et l'aspect stratifié de la couche épendymaire. (même tech. que Fig. 1).

FIG. 3. — *Sur coupe sagittale, veines portes* dirigées en bas et en arrière, et entourées de cordons de petites cellules chromophobes. Noter la diminution rapide de l'épaisseur de la paroi infundibulaire après le départ des *veines portes*. (Même tech. que Fig. 1).

FIG. 4. — *Coupe sagittale d'éminence médiane; imprégnation argentique selon Bielchowsky-Gros-Schultze sur coupe à la congélation*. On distingue de haut en bas : la couche épendymaire, la zone interne occupée par des fibres lisses, la zone externe pénétrée par des anses capillaires et renfermant quelques fibres fines et des fibres nodulaires fines, la pars tuberalis.

FIG. 5. — *Coupe sagittale d'éminence médiane; imprégnation argentique selon Bodian sur coupe à la paraffine*. De haut en bas, couche épendymaire, zone interne, zone externe, pars tuberalis.





Conclusions

Le système porte hypophysaire est présent chez toutes les espèces examinées, mais de complexité inégale :

1° Chez les *Ophidiens*, la Vipère (*Vipera aspis*) et la Couleuvre (*Natrix natrix*), les veines portes ne sont pas nettement différenciées et la communication entre les deux plexus primaire et secondaire se fait à travers une lame conjonctive très vascularisée, très épaisse chez la Couleuvre, plus mince chez la Vipère. Par ailleurs, si chez la Vipère, le plexus primaire se réduit à quelques gros capillaires présents dans la zone toute externe de l'éminence médiane, chez la Couleuvre la pénétration profonde des pelotons vasculaires de ce plexus rappelle l'organisation qu'il présente chez les *Amphibiens anoures*.

2° Chez un *Lacertilien*, le Lézard (*Lacertis viridis*), plusieurs aspects évoquent au contraire des dispositifs rencontrés chez les Oiseaux : la forme de l'éminence médiane, la disposition radiaire des fibres neuro-sécrétoires Gomori+ en direction de la surface de l'éminence médiane, les vaisseaux portes rassemblés en une lame à direction presque verticale; toutefois dans ce groupe, la pars tuberalis est encore très réduite, les cordons tubéraux n'existent pas, le Mantel-plexus émet constamment de petites anses intra-infundibulaires, le lobe nerveux n'est pas très développé.

3° Chez un *Chélonien*, la Tortue aquatique (*Emys leprosa*), l'organisation du système porte rappelle celle des petits Mammifères : pars tuberalis bien différenciée, anses intra-infundibulaires du plexus primaire régulières, veines portes entourées de cordons tubéraux. L'habitat aquatique de cette espèce permet sans doute d'expliquer le faible développement du lobe nerveux.

Chez la Couleuvre et surtout le Lézard et la Tortue, l'éminence médiane se montre nettement formée d'une zone interne contenant l'essentiel des fibres neuro-sécrétoires du TSOH et d'une zone externe particulière. Cette zone externe est développée au niveau du plexus primaire et disparaît après le départ des veines portes. La disposition des fibres nerveuses à ce niveau (fibres Gomori positives à orientation radiaire chez le Lézard (comme chez les Oiseaux), fibres argyrophiles fines et fibres « nodulaires » Gomori négatives chez la Tortue (rappelant celle des Mammifères) et les relations étroites qu'elles entretiennent avec les vaisseaux du plexus primaire permettent de penser que cette zone externe joue un rôle important dans les modalités du contrôle hypothalamique de l'adéno-hypophyse chez les Reptiles.

CHAPITRE VI

OISEAUX

I. GENERALITES ET TRAVAUX ANTERIEURS

L'appareil hypothalamo-hypophysaire des Oiseaux se distingue de celui des Mammifères par un certain nombre de particularités concernant :

A) La morphologie de l'adéno-hypophyse

1° *Absence de pars intermedia*. Cette région de l'adéno-hypophyse qui présente chez les autres Vertébrés des rapports non seulement morphologiques mais aussi fonctionnels extrêmement étroits avec le lobe nerveux est absente chez les Oiseaux. La surface de contact distale neuro-adéno-hypophysaire ne revêt donc pas l'aspect habituel réalisé chez les Amphibiens, Reptiles et Mammifères, car la face inférieure du lobe nerveux est séparée de la pars distalis par une lame de tissu conjonctif d'épaisseur variable, en général dense sur le pourtour et assez mince au centre.

D'après GRIGNON (1956) qui a étudié le développement du complexe hypothalamo-hypophysaire chez l'embryon de Poulet, « la région postérieure de la future glande pituitaire possède, jusqu'au dixième jour de l'incubation, certains caractères morphologiques d'une pars intermedia. Mais au cours de la seconde moitié de l'incubation, cette région évolue de telle sorte qu'il n'est plus possible de reconnaître une pars intermedia anatomiquement définie ». Cependant, RAHN et PAINTER (1941) décrivent chez la Poule et le Canard une assise particulière de cellules chromophobes dans le *lobe caudal* de la pars distalis qui représenterait pour eux un équivalent cytologique de la pars intermedia. Pour d'autres auteurs, c'est au contraire dans le *lobe céphalique* de la pars distalis que se trouveraient les cellules sécrétant l'interméline (KLEINHOLZ et RAHN, 1939; MIALHE-VOLOSS et BENOÎT, 1954). TIXIER-VIDAL en particulier décrit dans la région ventrale du lobe céphalique, chez le Canard Pékin, un type cytologique particulier, faiblement PAS+, AF—, bleu-violet foncé au tétrachrome d'Herlant. En raison des variations cycliques de ces cellules, qui semblent en relation avec la mue, TIXIER-VIDAL et ASSENMACHER suggèrent qu'elles pourraient sécréter l'hormone mélanophorodilatatrice MSH (1961).

2° *Aspect particulier de la pars tuberalis*. Elle est relativement assez étendue chez les Oiseaux (COLLIN, 1949). On distingue d'une part la lame tubérale, d'autre part les cordons tubéraux du tractus porto-tubéral. La *lame tubérale* est une couche assez mince de tissu glandulaire appliqué sous l'éminence médiane. Réduite au niveau de la face ventrale, elle est un peu plus épaisse sur les faces latérales et peut même déborder sur la face postéro-supérieure. ASSENMACHER (1952) et GRIGNON (1956), qui ont étudié son développement, notent qu'elle ne se met en place qu'après la constitution du plexus capillaire primaire. Les *cordons tubéraux* sont disposés verticalement entre éminence médiane et face supérieure de la pars distalis qu'ils atteignent au niveau du hile. Dans ce trajet ils encadrent les vaisseaux portes et constituent avec eux le tractus porto-tubéral (BENOÎT et ASSENMACHER, 1951).

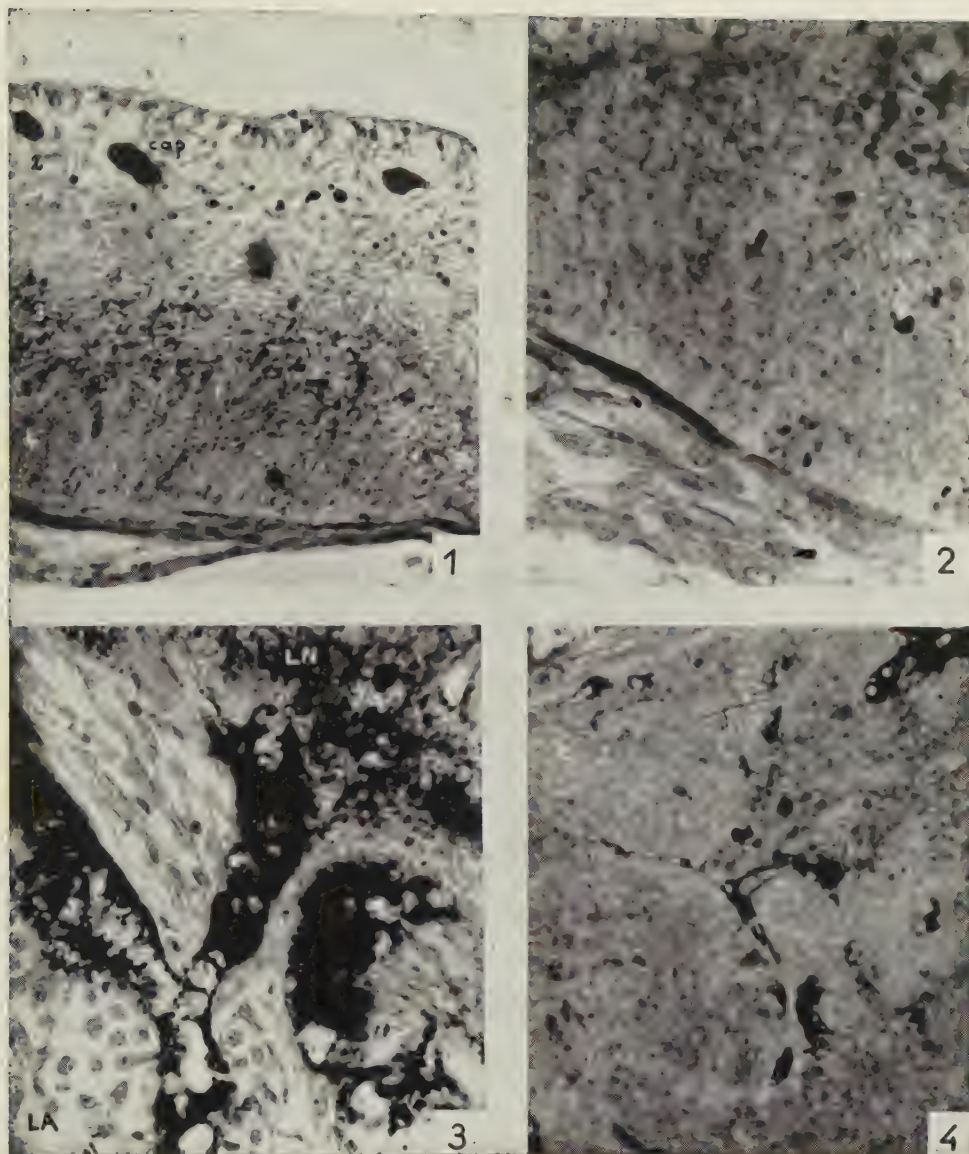


PLANCHE 9

Pigeon

Les microphotographies de cette planche correspondent à des coupes de 10 μ colorées à l'hématoxyline chromique-phloxine de Gomori. Les vaisseaux ont été injectés à l'encre de Chine.

FIG. 1. — *Eminence médiane* à un faible grossissement. — 1. couche des cellules épendymaires; — 2. couche sous-épendymaire, avec arcades névrogliales, capillaires de type hypothalamique sans anastomoses avec les vaisseaux du système porte, et quelques fibres neuro-sécrétoires à grosses gouttelettes Gomori+; — 3. faisceau hypothalamo-hypophysaire Gomori+ constitué de très nombreuses chaînettes assez fines; — 4. zone glandulaire.

FIG. 2. — *Zone glandulaire* au fort grossissement. On note l'abondance du matériel neurosécrétoire Gomori+ formé de grains très fins disposés en chaînettes à orientation verticale, perpendiculaire à la surface de l'éminence médiane. Au-dessous, la lame tubérale.

FIG. 3. — *Zone de contact distale neuro-ado-hypophysaire*. Au fort grossissement, on voit un vaisseau traverser la lame conjonctive séparant tissu nerveux et tissu glandulaire. Au contact, en haut, avec l'abondant matériel neurosécrétoire Gomori+ du lobe nerveux (LN), le capillaire communique largement en bas avec les sinusoides du lobe antérieur (LA)

FIG. 4. — *Bourgeons cellulaires chromophobes* en plein lobe nerveux, qui pourraient correspondre soit à des cordons d'adénopituicytes identiques à ceux décrits par Legait en bordure du lobe nerveux, soit à un phénomène de neurocrinie adénohypophysaire.



3° *La pars distalis* constitue un volumineux massif glandulaire étalé sous la neuro-hypophyse, de la face ventrale du chiasma optique à l'extrémité postérieure du lobe nerveux. Sa division en lobe céphalique et lobe caudal (RAHN et PAINTER, 1942), nette chez l'embryon où un sillon sépare ces deux zones, ne se justifie chez l'adulte que par l'existence d'une répartition particulière des types cytologiques, dont l'étude récente a été faite par H. et E. LEGAIT chez la Poule (1954-1956), GRIGNON chez l'embryon de Poulet (1956), MIKAMI chez le Coq (1958), HERLANT, BENOÎT, TIXIER-VIDAL et ASSENMACHER (1960) et TIXIER-VIDAL (1961) chez le Canard Pékin.

B) Le système vasculaire porte hypothalamo-hypophysaire

(étudié chez les Oiseaux par GREEN, 1947-1951; WINGSTRAND, 1951; ASSENMACHER, 1952; STUTINSKY, 1955; GRIGNON, 1956) est caractérisé classiquement par :

1° *Un réseau capillaire primaire « superficiel »*, c'est-à-dire sans pénétration d'anses ni de pelotons vasculaires dans l'éminence médiane.

Ce réseau sous-tubéral, alimenté par des artéριοles tubérales, branches des artères hypophysaires supérieures, (ASSENMACHER, 1952) est très fourni sous l'éminence médiane, moins développé sous la tige. Mais nous verrons que, si chez de nombreuses espèces d'Oiseaux, les capillaires ne pénètrent pas dans le tissu nerveux, par contre des éléments nerveux variés viennent au-devant de ces capillaires superficiels, pour réaliser, comme chez les Mammifères, une zone de jonction neuro-vasculaire.

2° *des veines portes*, qui, drainant ce plexus primaire, forment avec les cordons tubéraux un *tractus porto-tubéral*.

C'est la situation et l'orientation particulière de ce tractus qui ont permis à BENOÎT et ASSENMACHER de réaliser parmi d'autres expériences, une « *tractotomie* » chez le Canard, de comparer les résultats obtenus avec ceux qui suivent l'éminentiotomie ou la mischotomie pure, et de tirer de ces résultats la preuve du transport par les vaisseaux portes d'une substance d'origine hypothalamique indispensable au fonctionnement normal des cellules gonadotropes préhypophysaires.

3° *un réseau capillaire secondaire* dans la pars distalis, irriguant les cordons glandulaires avec le sang apporté par les veines portes.

ASSENMACHER insiste sur le fait que l'apport artériel à la pars distalis est minime, et que la majorité du sang qui parcourt les sinusoides a circulé dans un réseau capillaire très proche des dispositifs nerveux complexes de l'éminence médiane.

C) La morphologie de la neuro-hypophyse

1° *La structure très particulière de l'éminence médiane* a été étudiée d'une part à l'aide de techniques argentiques (technique de Bodian surtout) par WINGSTRAND (1951), BENOÎT et ASSENMACHER (1951), H. LEGAIT (1959), d'autre part à l'aide des techniques de mise en évidence du neuro-sécrétat par WINGSTRAND (1951), BENOÎT et ASSENMACHER (1951), BARGMANN et JACOB (1952), STUTINSKY (1955), GRIGNON (1956), H. LEGAIT (1959). Ces auteurs décrivent dans l'éminence médiane un certain nombre de couches (de la cavité infundibulaire à la pars tuberalis), dont la plus intéressante est *la couche externe*,

dite « glandulaire » par WINGSTRAND, ou « couche des anses » par BENOÎT. Dans cette couche, en effet, tous les éléments de structure, fibres névrogliales, fibres nerveuses argyrophiles, fibres neuro-sécrétoires AF+, sont orientés perpendiculairement à la surface de l'éminence médiane.

a) les fibres en anses, issues des couches supérieures, descendent verticalement vers la périphérie, se recourbent « en épingles à cheveux » immédiatement au-dessus du plexus primaire et regagnent leur faisceau d'origine (BENOÎT et ASSENMACHER).

b) les grains neurosécrétoires AF+ dans cette couche sont très abondants chez le Canard entre le chiasma optique et le tractus porto-tubéral, alors qu'ils font défaut dans la zone postérieure de l'éminence médiane et dans la tige (BENOÎT et ASSENMACHER). STUTINSKY chez le Pigeon (1955) et H. LEGAIT chez la Poule (1959), décrivent également une accumulation de neurosécrétat AF+ dans la couche glandulaire. De plus WINGSTRAND décrit à ce niveau chez les Oiseaux un neurosécrétat colloïde, non colorable à l'A.F.

c) Nous avons par ailleurs (LENYS, 1961; BUGNON, DUVERNOY, LENYS, 1961), signalé la présence de fibres nerveuses nodulaires d'un type particulier dans l'éminence médiane de plusieurs espèces d'Oiseaux. Comme chez les Mammifères, elles sont révélables par imprégnation argentique, mais chez les Oiseaux, elles se dirigent en majorité vers la surface externe de la zone glandulaire où elles paraissent se terminer.

Cette convergence de tous les éléments nerveux vers les vaisseaux du plexus capillaire primaire souligne l'importance de cette « zone de contact proximale » dans les modalités d'articulations neuro-vasculaires pouvant servir de base morphologique à un contrôle neuro-humoral hypothalamo-hypophysaire.

2° La tige est un lieu de transit pour les fibres du faisceau hypothalamo-hypophysaire. Sa structure se simplifie progressivement, la disparition des anses nerveuses étant la plus précoce (BENOÎT, H. LEGAIT).

3° Le lobe nerveux a une structure lobulée caractéristique, plus ou moins complexe suivant les espèces (lobules primaires, lobules secondaires) et renferme de nombreux diverticules du cul-de-sac infundibulaire.

Son étude au microscope électronique a été abordée chez la Poule par DUNCAN (1956) et H. LEGAIT (1959). Ce dernier auteur y a décrit, à côté des fibres amyéliniques nombreuses, un certain nombre de fibres myélinisées ainsi qu'un abondant matériel neuro-sécrétoire finement granulaire et des pituicytes à cytoplasme très actif au contact desquels peuvent se terminer des fibres neurosécrétoires; diverses modifications de ces éléments cellulaires, en rapport avec des modifications expérimentales de la charge granulaire des fibres, lui permettent de suggérer qu'ils « jouent un rôle actif dans la transformation de la substance neurosécrétée ».

Nous avons observé (LENYS, 1961) dans le lobe nerveux d'un Pigeon coloré à l'HCP de Gomori, un massif cellulaire formé de quelques lobules de cellules chromophobes, enclavé en plein tissu nerveux, au voisinage du hile. Sur aucune des coupes sériées, nous n'avons trouvé de liaison entre ce massif cellulaire et le lobe caudal de la pars distalis. Cette observation est à rapprocher des aspects de prolifération d'éléments chromophobes obtenus par H. et E. LEGAIT (1955, chez la Poule) dans la région postéro-dorsale de la pars distalis et la région ventrale du lobe nerveux après injection d'interméline.

Remarque : présence chez quelques espèces d'Oiseaux, d'anses vasculaires dans l'éminence médiane.

La disposition simple, superficielle, du plexus capillaire primaire sous-tubéral, classiquement admise chez les Oiseaux, ne semble pourtant pas tout à fait constante. H. DUVERNOY (communication personnelle), a en effet observé (sur coupes épaisses de spécimens

injectés à l'encre de Chine) chez la Pie et chez une espèce de Canard, une pénétration dans l'éminence médiane d'anses capillaires issues du plexus sous-tubéral, aspect comparable à celui observé chez les Mammifères. Nous-mêmes avons observé au niveau de l'éminence médiane d'un Corbeau traité par imprégnation argentique une architecture un peu spéciale que nous décrirons dans le chapitre suivant.

II. OBSERVATIONS PERSONNELLES

A) Matériel et Techniques

Cette étude a été effectuée sur 16 Oiseaux, appartenant à cinq espèces différentes (Pigeon, Pintade, Poulet, Dinde, Corbeau).

— Les cerveaux de 4 Pigeons ont été fixés au Bouin-Hollande-sublimé, inclus à la paraffine, débités en coupes minces séries de 10 μ et colorées à l'Hématoxyline-chromique-phloxine (HCP) de Gomori. Les vaisseaux ont été mis en évidence par injection intra-cardiaque à l'animal vivant anesthésié du mélange encre de Chine-formol-sérum salé.

— Les cerveaux de 12 autres exemplaires (des 5 espèces) ont été, après dissection complète, fixés au formol neutre à 20 % pendant quelques semaines, d'emblée ou après préfixation d'une heure au mélange A.F.A. (acide arsénieux, formol neutre, alcool à 90°). Les coupes à la congélation de 30-40 μ d'épaisseur ont subi la technique d'imprégnation argentique de Bielchowsky-Gros-Schultze.

B) Morphologie générale et comparée

La partie initiale ventrale de l'éminence médiane est en rapport étroit avec l'extrémité antérieure et inférieure du volumineux chiasma optique. Elle s'en éloigne en formant un coude accentué pour se diriger vers l'arrière. C'est au niveau de ce coude qu'elle présente sa plus grande épaisseur et que l'aspect strié de sa zone externe est le plus net.

La lame tubérale atteint le plus souvent l'extrémité du chiasma optique et remonte parfois dans le sillon profond et étroit qui sépare le chiasma de l'éminence médiane. Par ailleurs, ce sillon est souvent comblé par des éléments vasculo-conjonctifs et quelques branches capillaires pénètrent dans le diencéphale en suivant le bord postérieur du chiasma optique.

La partie moyenne de l'éminence médiane présente un aspect ondulé chez la Pintade et le Corbeau, ou seulement légèrement festonné chez la Dinde; chez la Poule et le Pigeon, elle est à peu près rectiligne. Son épaisseur diminue progressivement (Dinde, Pintade) ou assez brusquement (Poulet, Pigeon) quand elle fait place à la tige infundibulaire. Chez le Corbeau, la paroi infundibulaire ne s'amincit pas et le lobe nerveux paraît succéder directement à l'éminence médiane.

La paroi postérieure de l'éminence médiane est beaucoup plus mince tout en conservant une structure identique. La lame tubérale la recouvre plus ou moins haut, comme au niveau de la zone ventrale.

Le tractus porto-tubéral, dont les éléments vasculaires et glandulaires sont orientés parallèlement, relie la zone moyenne de l'éminence médiane au hile de la pars distalis. Court, large et vertical chez la Dinde et le Pigeon, il est plus

long et dirigé légèrement en oblique vers l'avant chez la Pintade. Plus en arrière, la face supérieure de la pars distalis est séparée de la tige par un espace assez large, traversé toutefois par deux ou trois tractus conjonctifs qui contiennent les *veines portes postérieures*. Une couche généralement assez dense de tissu conjonctif occupe la zone de contact entre extrémité postérieure de la pars distalis et lobe nerveux. Cependant cette cloison est mince chez le Pigeon.

Le *recessus infundibulaire*, toujours bien développé, se termine en cul-de-sac plus ou moins complexes dans le lobe nerveux. Comme le souligne H. LEGAÏT, « la structure des différentes parties de la neuro-hypophyse est assez comparable » et on retrouve à tous les niveaux de la paroi infundibulaire (éminence médiane, tige et lobe nerveux) trois couches principales :

— la *couche épendymaire* qui borde la cavité du recessus;

— la *couche des fibres nerveuses*, formée par différents éléments du tractus hypothalamo-hypophysaire dont la direction générale est parallèle à la surface épendymaire;

— la *couche externe*, de teinte plus claire sur les préparations imprégnées à l'argent, a un aspect strié caractéristique dû aux prolongements de cellules gliales situées dans les couches internes, et dont les pieds viennent s'appuyer sur la limitante externe.

Toutefois, cette structure est plus complexe au niveau de l'éminence médiane, où l'on peut encore distinguer, avec H. LEGAÏT :

— une *couche sous-épendymaire*, d'aspect spongieux, renfermant de petits vaisseaux et d'assez nombreux noyaux;

— un *faisceau de fibres fines*, assez nettement séparable du faisceau principal, sous lequel il chemine parallèlement mais s'imprégnant beaucoup plus difficilement que lui.

PLANCHE 10

Imprégnations argentiques chez les Oiseaux

Les microphotographies de cette planche correspondent à des coupes à la congélation de 40 μ imprégnées selon la méthode de Bielchowsky-Gros-Schultze à l'argent ammoniacal

FIG. 1. — Coupe sagittale para-médiane de la Dinde. Les différentes couches sont bien visibles, en particulier le gros faisceau de fibres lisses (tractus supra-optico- et para-ventriculo-hypophysaire), dense et très imprégné. En bas, adeno-hypophyse (pars tuberalis et lobe antérieur). En haut et à gauche, le recessus du troisième ventricule, bordé par les cellules épendymaires.

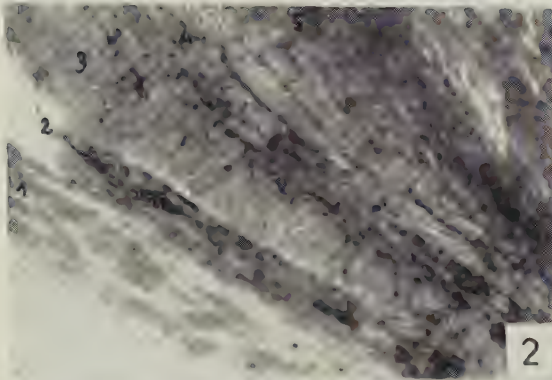
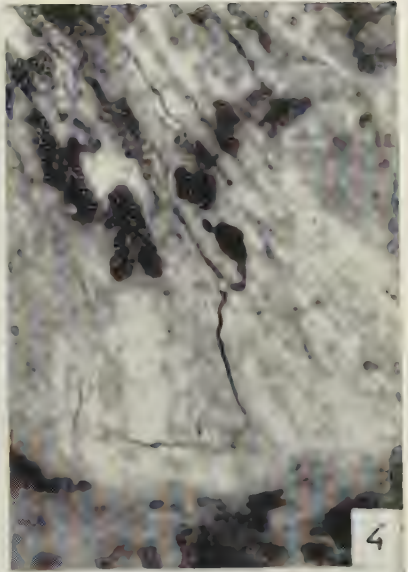
FIG. 2. — Coupe sagittale médiane de la Pintade. 1. Lame tubérale; — 2. zone du Mantelplexus; — 3. zone glandulaire ou des anses nerveuses; — 4. petit faisceau de fibres fines; — 5. gros faisceau de fibres lisses.

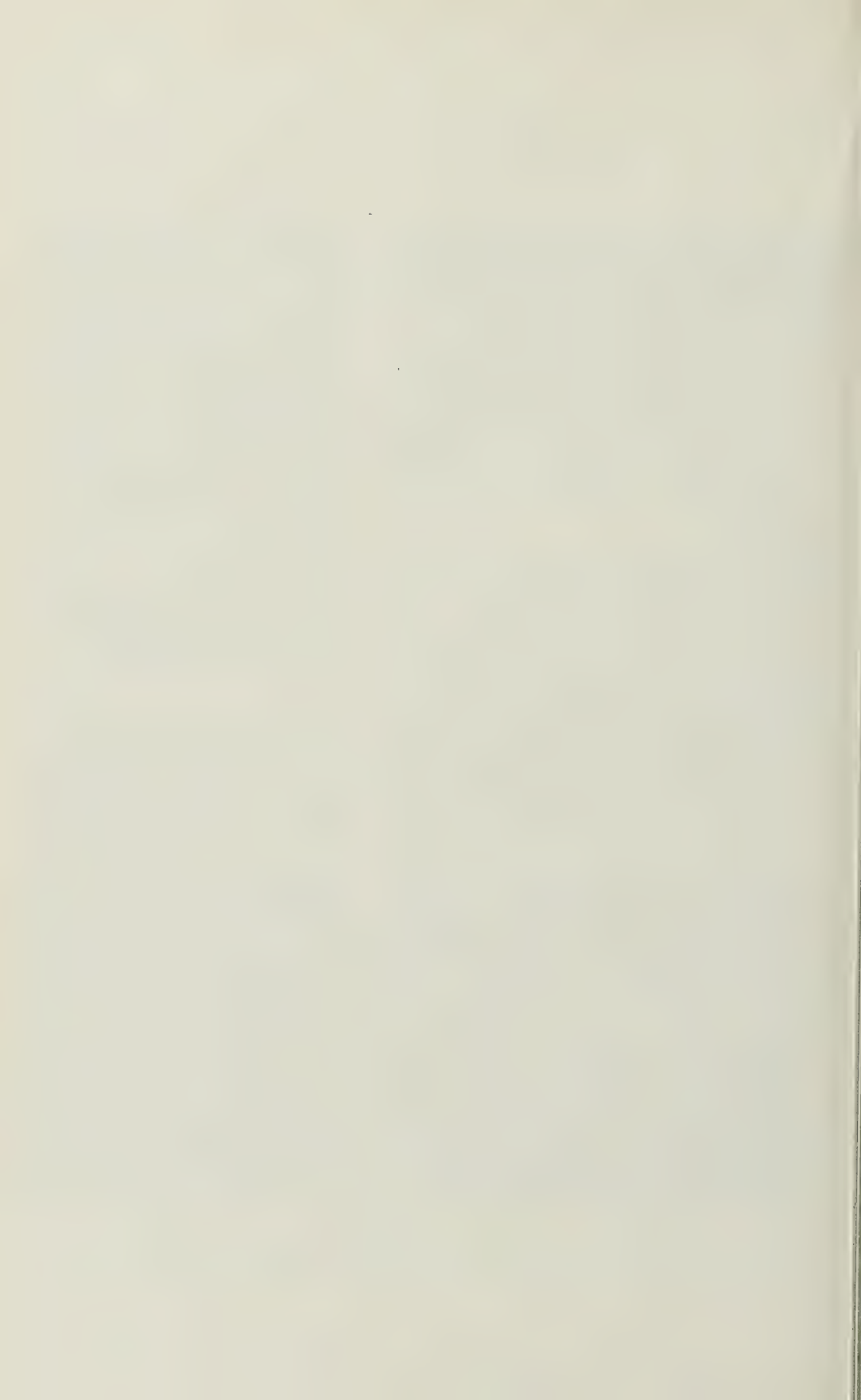
FIG. 3. — Eminence médiane du Pigeon. Anse nerveuse en « épingle à cheveux » issue du gros faisceau (correspondant aux fibres neurosécrétoires Gomori+), qui traverse le petit faisceau de fibres fines avant d'aborder la zone glandulaire. En bas, vaisseaux du Mantelplexus.

FIG. 4. — Terminaison nerveuse en « club-ending » dans l'éminence médiane du Corbeau.

FIG. 5. — Anse nerveuse très fine en « épingle à cheveux » de l'éminence médiane de la Pintade.

PLANCHE 10





C) Dispositifs vasculaires

Chez quatre des espèces examinées (Dinde, Pigeon, Pintade, Poulet), le *système vasculaire porte* se présente suivant le schéma bien connu et classique actuellement chez les Oiseaux. Nous signalerons cependant un certain nombre de points particuliers qui peuvent avoir un intérêt dans l'étude des zones de jonction neuro-vasculaires.

1° *La surface externe de l'éminence médiane* présente chez les espèces examinées de fréquentes bosselures, limitées par des sillons où s'engagent des capillaires appartenant au plexus primaire. On est tenté d'assimiler ces « *hernies* » vasculaires (terme utilisé par ASSENMACHER) à des ébauches d'anses courtes rappelant celles des Mammifères. En effet, elles contribuent à accroître la surface de contact entre vaisseaux et tissu nerveux, et il est remarquable, sur les préparations argentiques, de voir de nombreuses anses nerveuses *converger vers ces capillaires*, dont on sait, par ailleurs, que leur paroi, du côté de l'éminence médiane, est extrêmement mince, réduite pratiquement à la couche endothéliale (H. LEGAIT). Une gaine péri-capillaire sous forme d'une petite bande claire sur les préparations argentiques, est cependant visible à leur niveau comme sur toute la limite externe de l'éminence médiane.

2° *Le plexus superficiel* recouvre toute la surface de la neuro-hypophyse. S'il est moins riche après le départ du tractus porto-tubéral, il persiste néanmoins *sous la tige et autour du lobe nerveux*. Un certain nombre de branches issues de ce plexus pénètrent au niveau du hile du lobe nerveux pour irriguer (assez faiblement, il est vrai) les lobules primaires et secondaires. Ils s'anastomosent à ce niveau avec de fines branches parvenues au lobe nerveux par des capillaires spéciaux de la zone sous-épendymaire de l'éminence médiane.

3° Il existe en effet *dans la zone sous-épendymaire de l'éminence médiane* des capillaires dont la structure rappelle celle des vaisseaux hypothalamiques (LEGAIT) et dont la section apparaît au sein des arcades névrogliales de cette zone. Il est fréquent d'observer des chaînettes crinophores ou des corps de Herring à proximité de ces vaisseaux. Ce système vasculaire est, semble-t-il, sans connexions directes avec le plexus sous-tubéral, dont il est séparé en particulier par la zone moyenne de l'éminence médiane, avasculaire.

4° Si la majorité des vaisseaux portes quittent le plexus primaire en empruntant la voie du tractus porto-tubéral, un certain nombre de veines portes naissent plus postérieurement du plexus superficiel. Ces *veines portes postérieures*, entourées de tractus conjonctifs, traversent isolément l'espace décollé entre tige et face supérieure de la pars distalis, et abordent obliquement la partie postérieure de ce lobe.

5° Quant à *la surface de contact distale* entre lobe nerveux et pars distalis, occupée par une lame conjonctive d'épaisseur variable, mais en général très mince au centre, nous l'avons vue une fois chez le Pigeon, *traversée par un gros capillaire* faisant communiquer le réseau vasculaire du lobe nerveux avec les sinusoides de la partie postérieure de la pars distalis. ASSENMACHER dit n'avoir jamais observé de telles anastomoses; GRIGNON au contraire les a retrouvées de façon constante chez l'embryon de

Poulet; mais il souligne leur nombre réduit et leur manque probable d'efficacité. Il est d'ailleurs possible qu'il s'agisse d'un sinus veineux drainant à la fois les zones adjacentes du lobe nerveux et de la pars distalis; l'examen des vaisseaux sur coupes ne permet pas de trancher le problème du sens de circulation du sang.

Aspect particulier rencontré chez le Corbeau :

Nous n'avons examiné qu'un seul exemplaire de Corbeau, non injecté à l'encre de Chine, mais traité par imprégnation argentique. Chez cette espèce, la zone externe de l'éminence médiane ne présente pas l'aspect habituel, clair, strié transversalement par les éléments névrogliaux et nerveux. Cette zone externe contient de nombreux éléments conjonctifs et d'abondants noyaux de cellules endothéliales de capillaires qui, issus du plexus primaire, pénètrent profondément dans l'éminence médiane; certains atteignent même le faisceau de grosses fibres. Ces capillaires forment des boucles dont la partie descendante semble regagner le plexus superficiel.

Chez cette espèce, l'analyse des fibres de la zone externe a été rendue difficile par la densité d'imprégnation des éléments vasculo-conjonctifs, mais nous avons pu observer qu'un certain nombre de fibres descendaient parallèlement au capillaire jusqu'à la surface de l'éminence médiane, tandis que d'autres formaient des anses typiques, orientées non plus perpendiculairement à la surface de l'éminence médiane, mais perpendiculairement à la surface du capillaire, reproduisant ainsi, d'une manière plus accentuée la disposition observée couramment au niveau des « hernies vasculaires » du plexus primaire chez les autres espèces. Nous avons également imprégné dans la zone externe de l'éminence médiane de ce Corbeau, un certain nombre de terminaisons nerveuses en anneaux et une terminaison du type « club-ending » assez caractéristique.

D) Fibres nerveuses de l'éminence médiane et de la tige hypophysaire.

L'analyse de la pluralité morphologique et de la disposition des fibres nerveuses présentes dans la neuro-hypophyse proximale a été réalisée à l'aide des méthodes de mise en évidence du neuro-sécrétat et surtout par la technique d'imprégnation argentique de BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE.

1° COUCHE DES GROSSES FIBRES NERVEUSES.

Ces fibres constituent le contingent le plus important de fibres nerveuses transitant dans la zone moyenne de l'éminence médiane, formant un gros faisceau

PLANCHE 11

Imprégnations argentiques chez les Oiseaux

Les microphotographies de cette planche correspondent à des coupes à la congélation de 40 μ imprégnées selon la méthode de Bielchowsky-Gros-Schultze à l'argent ammoniacal.

FIG. 1. — Coupe sagittale médiane de l'éminence médiane de la Pintade. Au-dessus de la zone glandulaire, ici mal imprégnée d'aspect « palissadique », on aperçoit (entre deux traits) le petit faisceau de fibres fines.

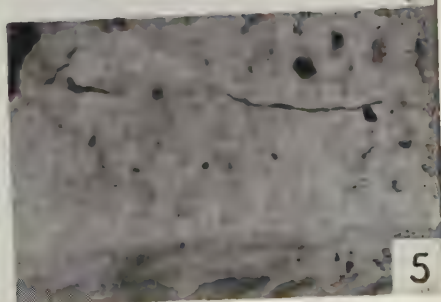
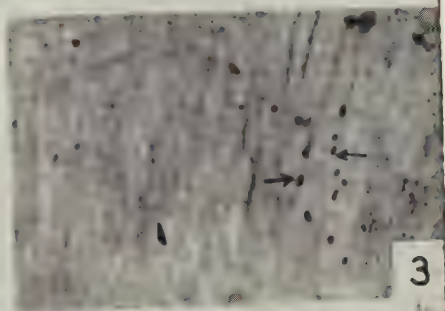
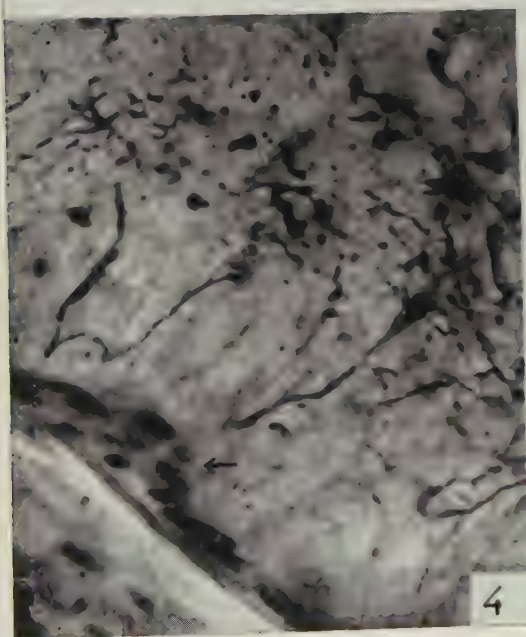
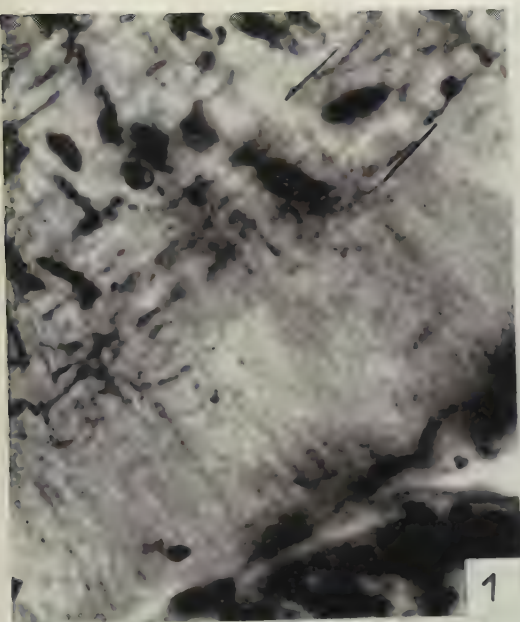
FIG. 2. — Coupe sagittale de l'éminence médiane du Poulet. — Grosse fibre variqueuse qui chemine isolée dans la zone glandulaire.

FIG. 3. — Coupe sagittale médiane de la zone externe glandulaire chez le Poulet. Les flèches indiquent deux fibres nodulaires se dirigeant vers la surface. (A une autre mise au point, on les voit se terminer à proximité des vaisseaux du Mantelplexus).

FIG. 4. — Coupe sagittale de l'éminence médiane du Pigeon. Anses nerveuses de formes variées dans la zone glandulaire. La flèche indique un capillaire du Mantelplexus faisant hernie dans le tissu nerveux.

FIG. 5. — Coupe sagittale de l'éminence médiane du Poulet. Fibre variqueuse fine dans la zone glandulaire.

PLANCHE 11





qui court parallèlement à la surface dans le plan sagittal, limitant vers le bas la couche sous-épendymaire. Ce faisceau, originaire des formations neuro-glandulaires supra-optiques et para-ventriculaires, contient un abondant *matériel neuro-sécrétoire* responsable des aspects observables avec l'HCP de Gomori : nombreux trajets discontinus, sous forme de chaînettes représentées par l'alignement de grosses gouttelettes de taille importante, mais inégale, de neuro-sécrétat granulaire, ainsi que de nombreux corps de Herring granuleux plus ou moins volumineux.

La technique de Bielchowsky-Gros-Schultze permet une meilleure analyse morphologique de ces fibres, dont l'ensemble forme un épais faisceau bien individualisé. La plupart d'entre elles sont lisses, c'est-à-dire de calibre régulier assez uniformément cylindrique, et au sein du neuroplasma, on peut individualiser parfois des *neurofibrilles* plus imprégnées. Elles sont groupées en fascicules à trajets sinueux mais restant orientés parallèlement à la surface. Il existe par ailleurs des *différences de calibre* de ces fibres; généralement les fibres proches de la zone sous-épendymaire sont les plus grosses, alors que les plus proches de la limite externe du faisceau sont de calibre moindre.

Quelques-unes, s'individualisant mieux au niveau des limites du faisceau, peuvent être classées parmi les *fibres variqueuses* déjà décrites chez les Mammifères (DIEPEN, 1950; STUTINSKY, 1955; HAGEN, 1957; DELLMANN, 1960; BUGNON, 1960) car elles présentent des épaississements en fuseaux de structure neuro-fibrillaire disposés à intervalles réguliers sur le trajet de la fibre.

Enfin, un certain nombre de *fibres lisses* peuvent quitter le faisceau, descendre suivant un trajet oblique ou vertical, traverser la couche des fibres fines et atteindre la couche glandulaire où elles contribuent à former des anses typiques en épingle à cheveux.

2° COUCHE DES FIBRES FINES.

Séparée en général de la précédente par une mince bande claire souvent occupée par des noyaux de cellules névrogliales, elle est moins épaisse et moins dense que la première. On peut y distinguer plusieurs catégories de fibres :

a) *des fibres fines*, comparables à certaines fibres amyéliniques, présumées d'origine tubérienne, décrites chez les Mammifères par divers auteurs (SPATZ, DIEPEN et GAUPP, 1948; DIEPEN, 1950; NOWAKOWSKI, 1951; BARRY, 1960; ISHIZAKI, 1960; MARTINEZ, 1960; DELLMANN, 1960; BUGNON, 1960; LEFRANC, 1961). Leur finesse empêche de les suivre sur une longue distance, même sur coupes épaisses; elles ne sont pas groupées en fascicules et leur orientation reste parallèle à l'axe de l'éminence médiane, tout en donnant parfois l'impression d'un réseau à mailles polygonales très allongées.

b) *des fibres lisses de calibre moyen*, à trajet très irrégulier et capricieux, constituant des boucles, des trajets récurrents, et des anses descendant plus ou moins bas dans la zone glandulaire, puis regagnant le faisceau après avoir, pour la plupart d'entre elles, atteint la surface de l'éminence médiane, au contact des capillaires du plexus primaire du système porte.

c) *des fibres*, présentant de petites dilatations fusiformes nombreuses et qu'on peut appeler *fibres variqueuses fines*, suivent des trajets irréguliers et quittent parfois le faisceau pour cheminer en pleine zone externe où l'on observe également quelques fibres variqueuses épaisses.

d) des fibres « nodulaires », de tailles diverses, mieux visibles dans la zone glandulaire où nous les décrirons, transitent surtout dans le faisceau de fibres fines, mais leur observation à ce niveau est rendue difficile par la densité en autres fibres déjà citées.

3° COUCHE GLANDULAIRE OU COUCHE DES ANSES NERVEUSES.

— Rappelons que cette couche superficielle présente, aussi bien avec les techniques courantes qu'avec les imprégnations argentiques, un aspect de striation verticale dit « palissadique » (H. LEGAIT, 1959; MARTINEZ, 1960), dû à la disposition perpendiculaire à la surface des nombreux prolongements des épendymocytes ou des cellules gliales qui atteignent la limitante externe.

— Cette zone montre, avec les techniques électives de GOMORI une accumulation de chaînettes neuro-sécrétoires formées de grains très fins alignés dans la même direction que les fibres gliales. Ces grains neuro-sécrétoires sont surtout abondants entre le chiasma optique et la naissance du tractus porto-tubéral, au niveau d'une zone épaissie de cette région externe de l'éminence médiane.

— Les anses nerveuses de la couche superficielle, dont la mise en évidence a surtout été réalisée par la technique de Bodian (BENOÎT et ASSENMACHER, 1951; WINGSTRAND, 1951; H. LEGAIT, 1959), sont particulièrement démonstratives sur les coupes traitées au Bielchowsky-Gros-Schultze. Elles sont formées par des fibres de divers calibres, qui descendent verticalement vers la périphérie, puis se recourbent suivant un angle aigu (classiquement dit « en épingle à cheveux ») et remontent vers leur faisceau d'origine.

— On considère habituellement que ces fibres sont issues de la couche précédente, c'est-à-dire du faisceau de fibres fines. Bien que ce dernier fait soit évident sur nos préparations pour la plupart des anses, nous avons pu toutefois observer une quantité non négligeable d'anses formées par des fibres en provenance du gros faisceau et qui avaient traversé perpendiculairement la couche des fibres fines avant d'atteindre la zone périphérique.

— Le sommet de ces diverses anses est situé en général à proximité de la limitante externe de l'éminence médiane, tout près des capillaires du plexus sous-tubéral. Mais il arrive que les fibres nerveuses se recourbent en pleine zone glandulaire, sans avoir apparemment atteint leur but, donnant des images comparables à celles des anses décrites par DELLMANN (1960) dans l'éminence médiane du Boeuf.

PLANCHE 12

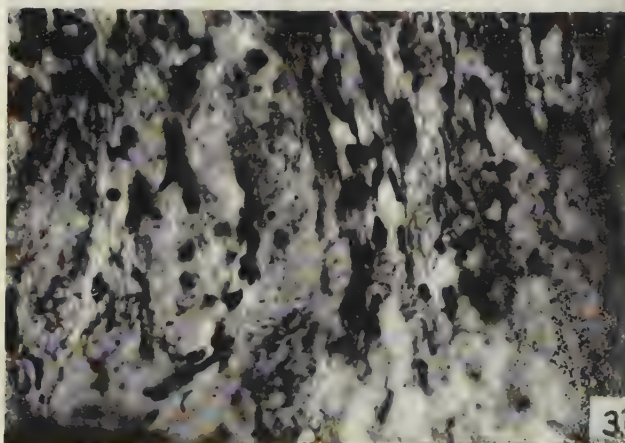
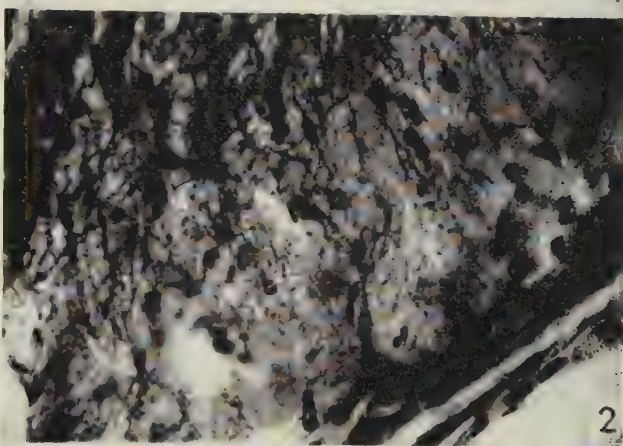
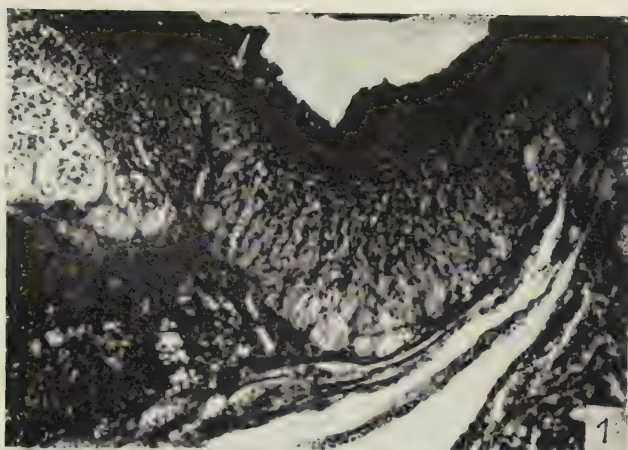
Eminence médiane du Corbeau

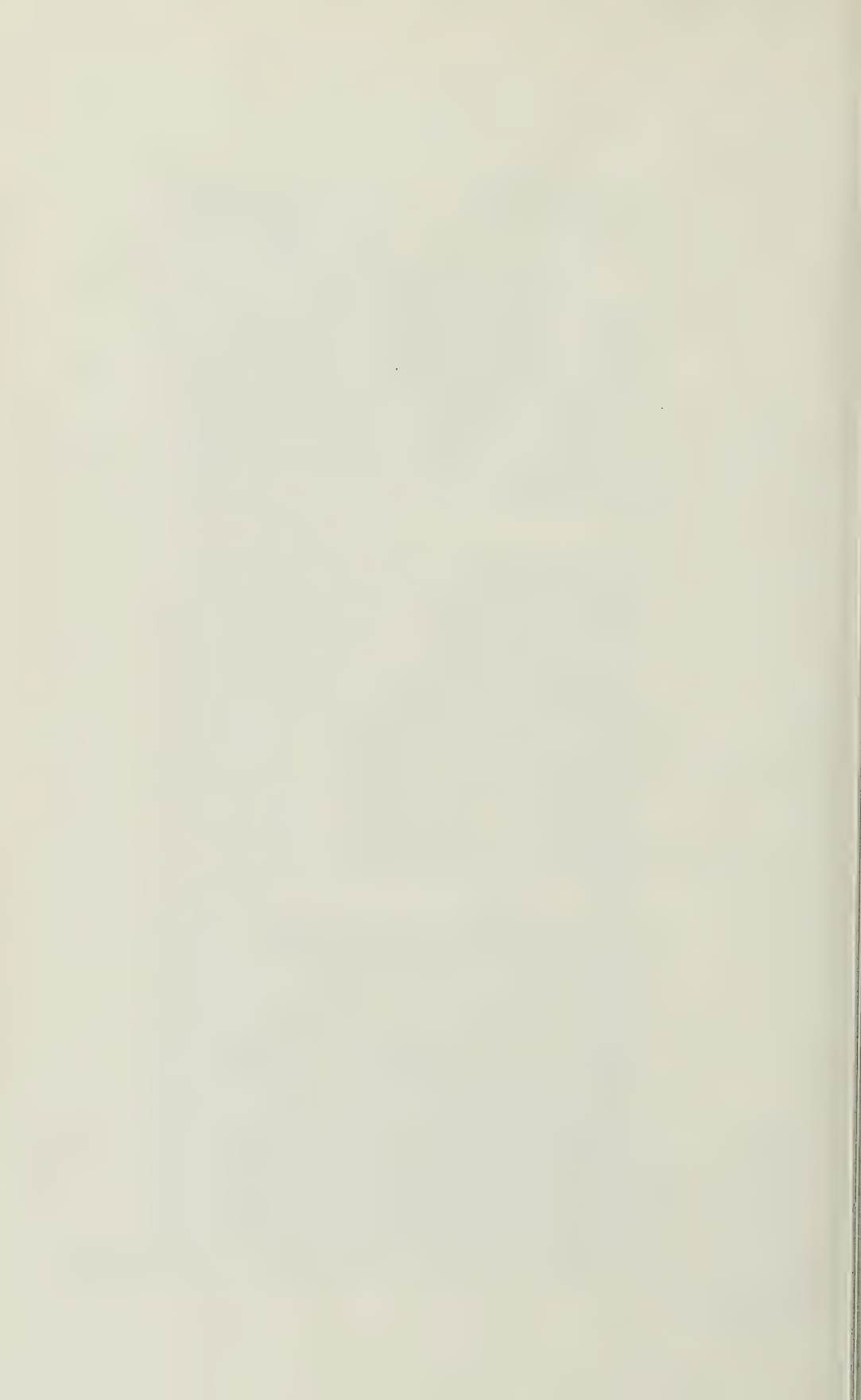
FIG. 1. — Vue d'ensemble de l'éminence médiane en coupe sagittale. Noter l'aspect festonné de la surface externe. La zone périphérique est claire, mais pénétrée par les capillaires. Zone interne très imprégnée bordant le recessus infundibulaire. Le TSOH dans une zone de rétrécissement en regard d'une invagination du connectif de la pars tuberalis (Tech. de Bielchowsky-Gros-Schultze).

FIG. 2. — Vue de la zone externe de l'éminence médiane au fort grossissement. En haut et à gauche, fibres lisses fines à trajets parallèles à la surface; certaines de ces fibres se recourbent et se dirigent vers les capillaires qui pénètrent dans la zone externe. On distingue aussi quelques fibres variqueuses fines et un certain nombre de fibres nodulaires fines (Tech. de Bielchowsky-Gros-Schultze).

FIG. 3. — Capillaires ayant pénétré dans la zone externe de l'éminence médiane dont la surface externe se trouve vers le bas. Noter l'aspect fréquent de « gaines péricapillaires », zones argyrophobes finement fibrillaires bordant la paroi du capillaire (Technique de Bielchowsky-Gros-Schultze).

PLANCHE 12





— Enfin, sur nos préparations traitées au Bielchowsky-Gros-Schultze, la zone glandulaire s'est montrée *très riche en fibres « nodulaires »* d'un type très particulier, dont l'existence n'avait pas encore été à notre connaissance, décelée chez les Oiseaux (LENYS, 1960). En effet, ces fibres nerveuses nodulaires (« Nodus Nervenfasern ») décrites par KNOCHE dès 1953, ont été retrouvées chez plusieurs Mammifères essentiellement dans la zone externe de l'éminence médiane et dans le lobe nerveux par divers auteurs (se reporter au chapitre concernant les Mammifères) ainsi que chez un Batracien et chez un Reptile (BUGNON, DUVERNOY, LENYS, 1960).

Chez les espèces d'Oiseaux que nous avons examinées, *les fibres nodulaires sont très nombreuses* dans toute l'éminence médiane, mais surtout dans sa partie antérieure, ainsi que le montrent les coupes sagittales médianes et para-médianes. Leur nombre diminue progressivement après la naissance des vaisseaux portes et dans la tige. Nous n'en avons pas observé dans le lobe nerveux.

On peut les classer comme chez les Mammifères, en deux types :

— *les grosses fibres nodulaires*, constituées par des nodules ovoïdes, irréguliers, de nature granuleuse, réunis par un mince filament intermédiaire inconstamment mis en évidence.

— *les fibres nodulaires fines* (ou fibres granuleuses : BARRY et LENYS, 1960; LEFRANC, 1961), à petits nodules denses, arrondis ou piriformes, réguliers, le plus souvent sans filament d'union visible avec les grossissements habituels.

Toutes ces fibres cheminent dans le faisceau de fibres fines, puis plus ou moins tôt, s'orientent vers la périphérie de l'éminence médiane, vers les capillaires du plexus sous-tubéral, suivant un trajet parallèle à celui des anses des fibres lisses. Elles se terminent près des capillaires, mais ne semblent pas former d'anses, ce qui les distingue des autres fibres nerveuses de cette région.

La complexité de structure de la zone externe de l'éminence médiane se réduit progressivement dans les régions distales. Le matériel neuro-sécrétoire disparaît en premier lieu, puis les fibres fines, puis les anses nerveuses et enfin les fibres nodulaires. Dans la zone interne, le faisceau de fibres lisses se condense pour gagner le lobe nerveux.

DISCUSSION

Parmi toutes les questions que peuvent soulever les aspects morphologiques précédemment décrits, deux ayant trait à la couche glandulaire de la zone externe de l'éminence médiane nous paraissent mériter quelques commentaires. Il s'agit d'une part de l'origine et de la nature des fibres en anses, d'autre part de la signification des fibres nodulaires.

1° Origine et nature des fibres en anses.

Pour nous, il est incontestable qu'une partie des anses provient *du faisceau de grosses fibres lisses*, de nature neuro-sécrétoire; mais le nombre limité de ces fibres ne saurait correspondre à l'abondance du matériel Gomori+, à grains fins disposés en files verticales, présent dans la zone externe. Les autres anses provenant *du faisceau de fibres fines* appartiendraient surtout au tractus tubéro-hypophysaire, pour différents auteurs (BENOÎT et ASSENMACHER, 1951-1955) et,

d'autre part, les noyaux tubériens contiendraient du neuro-sécrétat Gomori négatif (BARGMANN, 1953; STAHL, 1953; STUTINSKY, 1953; HANSTRÖM, 1954). Cependant si l'on admet la thèse selon laquelle les fibres tubériennes sont de nature neuro-sécrétoire, par quel mécanisme ce neuro-sécrétat, Gomori négatif dans les noyaux d'origine, deviendrait-il Gomori positif au niveau de l'éminence médiane?

BENOÎT et ASSENMACHER (1956) ont déjà soulevé ce problème et suggèrent deux hypothèses :

a) un apport de fibres d'origine supra-optique ou paraventriculaire : à cela, nous ne pouvons répondre par l'affirmative que pour une partie des anses, provenant du gros faisceau. L'incertitude subsiste sur l'origine supra-optique ou paraventriculaire de certaines fibres du faisceau de fibres fines.

b) l'hypothèse de HANSTRÖM (1954) selon laquelle des fibres nerveuses pourraient transporter du neurosécrétat, d'abord CHP négatif et qui acquéreraient progressivement de l'affinité pour ce colorant. Cette idée est séduisante mais encore non vérifiée.

2° Signification des fibres nerveuses nodulaires.

Leur localisation prédominante dans la zone externe de l'éminence médiane, leur orientation verticale perpendiculaire à la surface, semblable à celle des fibres neuro-sécrétoires Gomori+, montrent qu'elles aussi se dirigent vers les vaisseaux du plexus primaire, avec lesquels elles paraissent réaliser une jonction neuro-vasculaire. Cette disposition confirme l'hypothèse selon laquelle chez les Mammifères, les fibres nodulaires fines en particulier paraissent se terminer au contact des anses capillaires courtes du plexus primaire pénétrant dans le tissu nerveux. D'ailleurs, il n'est pas exclu que ces fibres nodulaires ne soient elles-mêmes neuro-sécrétoires, bien que Gomori négatives, ainsi que l'a déjà suggéré KNOCHÉ (1958).

Signalons toutefois que des aspects de fibres nerveuses en « grains de chapelet » (« Perlschnurnervenfasern ») ont été observées par CHRIST, ENGELHARDT et DIEPEN (1957) à l'aide de la technique d'imprégnation argentique de Palmgren, au niveau du lobe nerveux de l'Homme et du Chien, mais interprétés par ces auteurs comme des manifestations de dégénérescence ou de régénérescence de fibres nerveuses, images coïncidant avec des aspects d'accumulation de matériel neurosécrétoire Gomori positif. (Nous discuterons plus en détail les problèmes que soulèvent la nature, l'origine et la terminaison de ces aspects de fibres nerveuses nodulaires au chapitre des Mammifères).

CONCLUSIONS

L'examen de cinq espèces d'Oiseaux (Corbeau, Dinde, Pigeon, Pintade, Poulet) à l'aide des techniques d'injection vasculaire d'encre de Chine, de coloration du neuro-sécrétat selon GOMORI et d'imprégnation argentique selon BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE sur coupes à congélation, nous a permis :

1° de retrouver les dispositions vasculaires et nerveuses précédemment décrites par divers auteurs, en particulier :

— l'existence d'un système vasculaire porte dont le plexus primaire demeure généralement superficiel, « sous-tubéral », bien que quelques capillaires ébauchent une protrusion dans le tissu nerveux;

— le trajet particulier de certaines fibres nerveuses de nature variée (fibres

argyrophiles « en anses », fibres neuro-sécrétoires Gomori positives) paraissant aller au-devant des vaisseaux.

2° d'analyser divers types morphologiques de fibres nerveuses de l'éminence médiane. Avec la technique de BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE sur coupes à congélation, en particulier, nous avons pu mettre en évidence :

— de grosses fibres lisses à neuro-fibrilles de calibre variable constituant le faisceau principal de la zone moyenne;

— des fibres variqueuses à la limite inférieure du faisceau précédent;

— des fibres lisses de moyen et fin calibre, et des fibres variqueuses fines, transitant dans la partie profonde de la couche externe;

— des fibres nodulaires d'un type particulier, de taille variée, cheminant dans le faisceau de fibres fines, et se disposant en grand nombre dans la partie superficielle de la couche externe.

3° d'étudier plus spécialement la disposition des fibres nerveuses dans la couche superficielle de la zone externe, et leurs rapports avec les vaisseaux du plexus primaire. Il faut souligner que, chez les Oiseaux, l'analyse des fibres nerveuses de la zone externe de l'éminence médiane par les techniques argentiques est facilitée, exception faite chez le Corbeau, par l'absence d'éléments vasculaires pénétrant dans le tissu nerveux et se superposant aux éléments nerveux comme chez les Mammifères. Divers types de fibres nerveuses s'orientent en effet dans cette couche perpendiculairement à la surface et convergent vers les capillaires superficiels :

— fibres neuro-sécrétoires Gomori positives à grains très fins;

— fibres argyrophiles « en anses » de calibre varié, provenant en majorité du faisceau de fibres fines présumées d'origine tubérienne, mais aussi du faisceau de grosses fibres lisses d'origine supra-optique et para-ventriculaire;

— fibres argyrophiles « nodulaires ».

La proximité de ces fibres et des capillaires superficiels du plexus primaire évoque la possibilité d'articulations neuro-vasculaires au niveau de l'accolement entre éminence médiane et pars tuberalis. Cette surface de contact proximale adéno-neuro-hypophysaire est, sinon la seule, du moins la principale région où, chez les Oiseaux, une jonction neuro-vasculaire soit susceptible d'assurer une liaison fonctionnelle hypothalamo-préhypophysaire.

4° Il nous a été possible de décrire chez le Corbeau l'existence d'anses vasculaires pénétrant dans l'éminence médiane, comparables à celles des Mammifères, et la disposition particulière des fibres nerveuses à leur niveau.

5° Enfin, nous avons également noté la présence constante de veines portes postérieures, drainant le plexus primaire situé sous la tige, vers la partie postérieure de la pars distalis, et l'existence chez certains spécimens de vaisseaux faisant communiquer les réseaux vasculaires du lobe nerveux et du lobe caudal de la préhypophyse, témoignant malgré l'absence de pars intermedia d'une certaine possibilité de liaison neuro-adéno-hypophysaire au niveau des régions distales.

CHAPITRE VII

MAMMIFERES

I. GENERALITES ET TRAVAUX ANTERIEURS

A) Morphologie du système porte hypophysaire : ses rapports avec les systèmes vasculaires voisins

Les travaux relatifs à la vascularisation du complexe hypophysaire chez les Mammifères sont très nombreux et nous ne pourrions pas les citer tous dans ce travail. Les références bibliographiques très complètes seront trouvées dans les travaux d'ensemble de GREEN et HARRIS (1951), de LANDSMEER (1951), DUVERNOY (1958), LANDSMEER et Coll. (1962).

On peut considérer que les recherches dans ce domaine peuvent être groupées en deux étapes :

- 1° Découverte et description classique du système porte;
- 2° Orientation récente *des recherches*.

1° C'est chez l'Homme que POPA et FIELDING donnèrent en 1930 la première description du système porte, interprété par ces auteurs comme « *hypophyso-hypothalamique* » en raison du sens ascendant qu'ils attribuaient au courant sanguin dans les veines portes. Mais quelques années après, WISLOCKI et KING affirment que le sens du courant sanguin dans les veines portes est descendant et qu'il s'agit d'un *système porte-hypophysaire*, les deux réseaux capillaires réunis par les veines portes se trouvant dans l'hypophyse (éminence médiane et pars distalis). Ces deux interprétations ont donné lieu à deux conceptions opposées en ce qui concerne les relations fonctionnelles supposées entre hypothalamus et adéno-hypophyse.

— Pour GREEN et HARRIS, un contact proximal pourrait être réalisé entre des fibres nerveuses d'origine hypothalamique et les capillaires du plexus primaire; le sens descendant du courant sanguin permet d'émettre l'hypothèse d'un contrôle hypothalamique des activités pré-hypophysaires par mécanisme neuro-humoral. Nous avons vu que BENOÎT et ASSENMACHER chez les Oiseaux ont adopté la même conception en faisant par ailleurs intervenir l'hormone liée au matériel neurosécrétoire Gomori+ de la voie neurosécrétoire hypothalamo-hypophysaire.

— pour SPATZ et son école, le sens ascendant du courant sanguin permet au contraire d'imaginer un transport de substances d'origine pré-hypophysaire vers la zone externe de l'infundibulum, où ces produits agiraient sur des chemorécepteurs du noyau infundibulaire qui transmettraient eux-mêmes les incitations reçues aux noyaux tubériens. La conception de SPATZ ne fait pas intervenir les produits de neurosécrétion Gomori+.

Quoiqu'il en soit de ces interprétations fonctionnelles, les recherches morphologiques se poursuivaient et les travaux de nombreux auteurs, par des techniques variées et par l'expérimentation *in vivo*, tendaient de plus en plus à faire admettre la conception de WISLOCKI. Après les travaux classiques de GREEN et

HARRIS, de ROMEIS et de nombreux autres auteurs, la *description schématique du système porte hypophysaire chez les Mammifères* était la suivante :

— Le *plexus primaire du système porte* est constitué par un réseau capillaire alimenté par les artères hypophysaires supérieures au niveau de la pars tuberalis. Ce réseau capillaire ou Mantelplexus de Romeis, est situé entre pars tuberalis et éminence médiane à la surface de laquelle il est étroitement accolé. Il donne naissance à ce niveau à des anses ou pelotons capillaires (« capillary loops », selon GREEN; « Spezialgefässe » de NOWAKOWSKI; « gomitolli » selon FUMAGALLI chez l'Homme) pénétrant dans le tissu nerveux de l'éminence médiane, et se mettant en rapport avec les faisceaux nerveux hypothalamo-hypophysaires qui y cheminent.

— Les *veines portes*, vaisseaux en général volumineux et bien individualisés (sauf chez quelques espèces), situés dans la tige ou à sa surface, drainent le réseau primaire vers les capillaires sinusoïdes de la préhypophyse.

— Le réseau capillaire de la pré-hypophyse, constituant le *plexus secondaire du système porte*, est drainé dans la circulation générale par les veines péri-hypophysaires.

— Selon cette conception, le *lobe nerveux* et le *lobe intermédiaire* reçoivent leur sang des artères hypophysaires inférieures et leur irrigation est *complètement indépendante* du système vasculaire porte hypophysaire précédemment décrit.

2° Mais les recherches qui se poursuivaient chez diverses espèces de Mammifères entraînèrent quelques modifications et compléments à ce schéma classique, modifications qui ont permis d'assouplir les notions primitives un peu rigides concernant les rapports morphologiques entre hypothalamus, neurohypophyse et adéno-hypophyse et les interprétations fonctionnelles qui en étaient déduites.

Ces recherches concernent les *anastomoses entre le système porte hypophysaire et les systèmes vasculaires voisins* (du lobe nerveux, de l'hypothalamus) ainsi que l'*organisation du plexus primaire, l'origine et la destinée des veines portes*.

a) L'existence de *connexions directes* entre les systèmes vasculaires du lobe nerveux et du lobe antérieur paraissaient *peu vraisemblables* en raison de la présence entre ces deux régions d'une *fente pituitaire* et d'un lobe intermédiaire mal vascularisé. Pourtant les travaux de LANDSMEER (1951); DANIEL et PRICHARD (1957-58) chez le Rat, de JEWELL (1956) chez le Chien, de XUERE, PRICHARD et DANIEL (1954) chez l'Homme, et de DUVERNOY (1958-1960) chez le Rat, le Cobaye, le Chat et le Lapin ont mis en évidence des anastomoses entre les capillaires de ces deux lobes, *au niveau de deux zones* :

— *Connexions au voisinage de la fente hypophysaire.*

Lorsque la fente hypophysaire est peu développée, ou lorsqu'existent des zones d'accolement entre lobe intermédiaire et lobe antérieur (Rat, Lapin), un certain nombre de capillaires réunissent *à travers cette fente* ou *au niveau des zones d'accolement* les réseaux vasculaires du lobe postérieur et du lobe antérieur. Ces connexions sont *inconstantes et variables d'une espèce à l'autre*.

Par contre, *au niveau de l'extrémité postérieure de l'hypophyse*, il existe des *connexions constantes*, même chez les Mammifères à fente hypophysaire bien développée (Chat). Ce sont des connexions vasculaires superficielles qui réunissent les capillaires des lobes postérieur et antérieur en croisant la surface du lobe

intermédiaire. XUEREB, DANIEL et PRICHARD ont montré que chez le Rat, ces connexions étaient systématisées sur toute la périphérie du lobe postérieur, plus importantes toutefois aux deux pôles de ce lobe, et ils ont donné à ces vaisseaux le nom de « short portal vessels ». Cette disposition a été retrouvée chez le Rat par LANDSMEER et Coll. (1961) qui ont insisté sur la taille très volumineuse de ces anastomoses dont le diamètre peut être égal à celui des vaisseaux portes classiques au niveau du pôle antérieur. Ces auteurs ont décrit des connexions superficielles comparables chez le Chat, le Chien, le Lapin et ont établi la constance de ce système anastomotique.

— *Connexions au voisinage de la tige hypophysaire* (au sens strict).

Contrairement à la conception de GREEN et HARRIS (1951) (indépendance complète du plexus primaire et des vaisseaux du lobe nerveux), il semble actuellement qu'il existe, au niveau de la tige, un système anastomotique réunissant les capillaires du lobe antérieur et du lobe postérieur, constitué par la *prolongation du Mantelplexus*, jusqu'au pôle antérieur du lobe nerveux. La description de ces anastomoses, étudiées chez le Chat par MARTINEZ (1960); KORITKE et DUVERNOY (1960), est la suivante :

Chez le Chat, le Mantelplexus tapisse d'abord l'éminence médiane, puis la tige, puis il pénètre dans le lobe nerveux et s'insinue *entre les deux zones centrale et périphérique* du lobe nerveux, zones bien différenciées chez cette espèce. A ce niveau, le Mantelplexus présente de nombreuses anastomoses avec les capillaires de la zone périphérique du lobe nerveux et il donne naissance à des anses capillaires qui pénètrent dans la zone centrale, réalisant ainsi, dans la paroi du recessus infundibulaire du lobe postérieur, la même disposition qu'au niveau de la paroi de l'infundibulum. Une organisation comparable a été décrite chez le Chien par DUVERNOY (1960).

Cet aspect est un peu différent chez les Mammifères à *recessus infundibulaire moins développé*. Chez le Rat par exemple (DUVERNOY, 1960); LANDSMEER et coll. (1961), on retrouve la prolongation du Mantelplexus le long de la tige d'une manière nette, mais au pôle antérieur du lobe nerveux, *il s'insinue entre lobe nerveux et lobe intermédiaire* et ne pénètre pas dans le lobe nerveux. C'est cette dernière disposition qui est la plus fréquemment retrouvée chez les Mammifères et qui paraît la plus constante (ENEMAR, 1961).

Cette extension caudale du Mantelplexus semble drainée par des *vaisseaux portes particuliers (veines portes postérieures)* qui se rendent au lobe antérieur en contournant le cul-de-sac de la fente hypophysaire. Ces veines portes paraissent se rendre dans la partie médiane du lobe antérieur, au voisinage de la fente hypophysaire. Il faut noter aussi que le Mantelplexus est alimenté chez le Chat et le Chien (DUVERNOY, 1960) par une deuxième afférence artérielle : *l'artère hypophysaire inférieure* (artère classique du lobe nerveux) qui le rejoint au niveau du pôle postérieur du lobe nerveux.

Enfin, les anastomoses décrites *entre capillaires du lobe intermédiaire et zone d'extension caudale du Mantelplexus* (DUVERNOY, 1962) semblent réaliser une jonction entre vaisseaux du lobe intermédiaire et vaisseaux du lobe antérieur, et permettraient d'expliquer la présence, chez les animaux à fente hypophysaire persistante, d'une certaine quantité d'intermédiine dans le lobe antérieur.

b) l'existence de *connexions entre plexus primaire et capillaires hypothalamiques* a été mise en évidence par TÖROK chez le Chien (1954), SPANNER chez l'Homme (1952), WISLOCKI (1956) et ENGELHARDT (1956) chez le Singe, DUVERNOY (1960) chez le Chat, le Chien, le Lapin.

On pensait que le système porte hypophysaire était totalement indépendant de l'hypothalamus, par suite de l'existence fréquente, entre éminence médiane et hypothalamus, d'une zone très pauvrement vascularisée, appelée par MARTINEZ « radix infundibuli » (chez le Chat, 1960). En fait, sur coupes très épaisses d'hypophyse injectée à l'encre de Chine, on constate d'une manière constante qu'à partir du sommet des premières anses longues, très volumineuses, du plexus primaire, naissent des capillaires dirigés dans l'axe de la tige, et qui après un trajet souvent fort long, gagnent les régions du tuber antérieur et du tuber latéral, pour s'anastomoser finalement avec les capillaires de cette région (DUVERNOY, 1960). Cette disposition relativement constante est difficile à mettre en évidence, du fait de la longueur inhabituelle des capillaires anastomotiques. Le sens du courant sanguin dans ces vaisseaux reste à préciser.

c) *l'étude approfondie des vaisseaux de l'éminence médiane* permet à un certain nombre d'auteurs de distinguer deux catégories d'anses issues du Mantelplexus : les anses courtes et les anses longues. C'est ENGELHARDT (1956) qui attire plus spécialement l'attention sur ces dispositifs chez le Chat : les anses courtes, de calibre moyen et de forme régulière, ne pénètrent que dans la zone externe de l'éminence médiane; les anses longues, de plus gros calibre et d'aspect très complexe, atteignent la zone interne.

Ce double système, déjà noté chez l'Homme par FUMAGALLI (1942) et ROMEIS (1940) a été retrouvé chez divers Mammifères par plusieurs auteurs, en particulier, MARTINEZ (Chat), ENEMAR (Souris), BRETTSCHEIDER (Cheval), HERLANT (Pangolin), LEFRANC (Singe), LENYS (Chauve-Souris). Il permettait surtout, comme nous le verrons au chapitre suivant, de préciser les conceptions relatives aux modes d'articulation respective des différentes fibres nerveuses avec les vaisseaux du plexus primaire :

- relations des fibres du *tractus tubero-hypophysaire* avec les anses courtes,
- relations des fibres du *tractus supra-optico-hypophysaire* Gomori+ avec les anses longues (BARRY, 1960; BENOÎT, 1961).

A l'heure actuelle, les résultats de recherches récentes rapportées au Congrès de Neuro-endocrinologie de Miami, 1962, par LANDSMEER et ses collaborateurs DUVERNOY et MARTINEZ, conduisent à distinguer, d'une part le système formé par le Mantelplexus, les anses courtes et les vaisseaux portes classiques et, d'autre part, le système particulier des anses longues.

Ces auteurs décrivent en effet, chez le Chat en particulier :

1°) *Un premier système*, constitué par le *Mantelplexus*, dont les mailles sont disposées dans un seul plan, appliquées contre l'éminence médiane et la tige. Ce Mantelplexus reçoit un apport artériel d'artères situées dans la pars tuberalis, les artères hypophysaires supérieures, et il est drainé vers le lobe antérieur par les *vaisseaux portes classiques*. De ce Mantelplexus naissent des capillaires généralement assez courts, qui forment des anses régulières pénétrant dans l'éminence médiane mais n'y effectuant qu'un court trajet (ce sont les vaisseaux correspondant aux *anses courtes* d'ENGELHARDT). Suivant les espèces, ces anses courtes peuvent être réduites à de simples « irrégularités » du Mantelplexus, comparables aux dispositifs que nous avons soulignés chez les Oiseaux.

2°) *Un deuxième système*, constitué par les *anses capillaires longues*, ou « vaisseaux spéciaux » proprement dits. Ces anses très volumineuses, qui atteignent la couche épendymaire, comportent :

— une *branche ascendante fine*, en rapport direct avec des artérioles traversant la pars tuberalis;

— une *branche descendante*, de très fort calibre, qui traverse l'éminence médiane, puis les mailles du Mantelplexus, sans s'anastomoser à lui, semble-t-il, et qui souvent constitue à elle seule une *veine porte* se rendant au lobe antérieur. Toutefois, plusieurs anses longues peuvent aussi se réunir à la fin de leur trajet et se jeter dans une volumineuse *veine porte commune*.

Les auteurs notent également que ces anses longues sont peu nombreuses chez les spécimens jeunes, et qu'elles paraissent se différencier et se complexifier progressivement au cours de la vie. Nous avons également relevé dans l'exposé des travaux d'ENEMAR (1961), concernant le *développement du système porte hypophysaire chez la Souris*, deux observations qui pourraient constituer des arguments en faveur de l'originalité des anses longues et de l'existence de vaisseaux portes particuliers :

a) l'apparition précoce de vaisseaux profonds neuro-épendymaires, « deep vessels » (correspondant sans doute aux anses longues), qui établissent *secondairement* des relations avec les vaisseaux portes, alors que les anses courtes (Schalow capillary loops) se différencient plus tardivement et à partir du plexus primaire;

b) si la plupart des vaisseaux portes dérivent de capillaires du plexus primaire, à la suite d'un phénomène d'« étirement », quelques-uns, les longs vaisseaux portes drainant la partie antérieure du plexus, semblent dériver *directement de capillaires tuberculeux profonds*. Cependant ENEMAR ne précise pas si ces veines portes d'origine particulière sont précisément en relation avec la branche efférente des « deep vessels ».

Ce deuxième système (anse longue et veine porte spéciale), par l'afférence et le drainage « individuels » qu'il implique, constituerait, si toutefois les travaux ultérieurs permettaient d'en établir la constance, *un argument de plus aux hypothèses émises par BENOÎT (1961) :*

— d'un *point de vue général*, mise en relation par une veine porte spéciale, d'un secteur déterminé de l'éminence médiane avec un secteur déterminé de la préhypophyse;

— en ce qui concerne *l'aspect qualitatif de la relation neuro-vasculaire*, le rôle de l'anse longue serait conditionné par sa situation dans l'éminence médiane, au niveau de laquelle les travaux de Ganong (1959) suggèrent l'existence « de trois zones fonctionnellement distinctes et intéressant d'avant en arrière, les régulations thyroïdienne, corticotrope et gonadotrope » (en plus de l'hypothèse presque classique actuellement des articulations électives des anses courtes avec les fibres Gomori négatives, probablement d'origine tubérienne, et des anses longues avec les fibres Gomori positives du TSOH).

— en ce qui concerne *l'aspect qualitatif de la relation « vasculo-glandulaire »* (territoire irrigué par la veine porte drainant l'anse longue), intérêt des travaux de RACADOT et HERLANT sur la répartition topographique des différents types cytologiques du lobe antérieur;

— enfin, en ce qui concerne le rôle suggéré de *l'innervation vaso-motrice des artères afférentes* du plexus primaire (E. et H. LEGAIT, 1953; WINTERSTEIN, 1939) et de certaines *veines portes* (SPANNER, 1952), aspect *non seulement quantitatif* d'une régulation du débit sanguin, mais *aussi qualitatif*, par la mise en jeu de la vaso-motricité sur tel ou tel territoire préhypophysaire.

B) Innervation de l'éminence médiane et relations neuro-vasculaires à ce niveau

A) LE TRACTUS HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRE :

Les travaux d'un certain nombre d'auteurs (GREVING, 1928; ROUSSY et MOSINGER, 1933-1935; LARUELLE, 1934; FISCHER, INGRAM et RANSON, 1951) ont conduit à décrire au niveau du tractus hypothalamo-hypophysaire des Mammifères les deux composantes principales suivantes :

— le *tractus supra-optico-hypophysaire* au sens large (TSOH) qui renferme les fibres issues des éléments magnocellulaires des noyaux supra-optique et paraventriculaire;

— le *tractus tubéro-hypophysaire* au sens large (TTH) qui comprend les fibres issues des éléments parvocellulaires des noyaux ventro-médians et des noyaux infundibulaires et latéraux du tuber.

Ces fibres sont groupées en faisceaux qui cheminent, le premier dans la zone centrale de l'éminence médiane, le second dans la zone périphérique. La conjonction des acquisitions obtenues d'une part par les méthodes d'imprégnation argentine, d'autre part par la coloration, au moyen des techniques de Gomori, du matériel neuro-sécrétoire contenu dans certaines de ces fibres, permet de donner une description morphologique fine de l'éminence médiane des Mammifères; cette description sera complétée par les données récentes fournies par l'étude au microscope électronique de cette région.

B) LA STRUCTURE DE L'ÉMINENCE MÉDIANE DES MAMMIFÈRES :

On lui décrit généralement deux zones, comportant elles-mêmes une ou plusieurs couches suivant la région de l'éminence médiane considérée :

Une zone infundibulaire interne (NOWAKOWSKI, 1951) dans laquelle MARTINEZ (1960) distingue :

— *une zone épendymaire*, constituée par le revêtement épendymaire du recessus infundibulaire, et par une mince couche sous-épendymaire;

— *une zone fibrillaire*, en général épaisse, occupée par un gros faisceau de fibres nerveuses cheminant parallèlement à la surface épendymaire, dont les éléments sont souvent fortement imprégnés à l'argent, et très riche en matériel neuro-sécrétoire Gomori+;

Une zone infundibulaire externe (NOWAKOWSKI) ou zone palissadique (MARTINEZ), striée verticalement par les prolongements des cellules épendymaires qui viennent se terminer « en pinceau » sur la limite externe de l'éminence médiane; LEFRANC lui décrit deux couches :

— *une couche profonde, zone palissadique interne*, contenant de fines fibres nerveuses s'imprégnant difficilement à l'argent et en général très pauvre en matériel neuro-sécrétoire Gomori+;

— *une couche superficielle, zone palissadique externe*, encore moins riche en éléments argyrophiles ou Gomori+.

1° *La zone épendymaire et sous-épendymaire* a été étudiée en détail par DELLMANN chez le Bœuf. Les cellules épendymaires revêtent suivant les régions une forme cubique ou cylindrique, parfois même elles prennent un aspect endothéliforme au niveau du sommet de certaines anses longues qui affleurent la cavité du troisième ventricule. Des terminaisons nerveuses neuro-sécrétoires ont été décrites entre les cellules, libres ou massuées, par DELLMANN (1959) et ISHIZAKI (1960), ainsi que des images de protrusion de petits corps de Herring, évoquant des processus d'hydrencéphalocrinie déjà décrits par COLLIN (1954). Des fibres nerveuses en petits faisceaux cheminent dans la zone sous-épendymaire : issues du TSOH dans les parois ventrale et latérales de l'infundibulum et Gomori positives, elles font en général partie du tractus tubéro-hypophysaire, Gomori

négatif, dans la paroi dorsale. Un certain nombre de noyaux, appartenant le plus souvent à des cellules névrogliques, parfois à de petites cellules nerveuses, sont disséminées dans cette couche occupée par ailleurs par les nombreux prolongements fibrillaires, disposés en arcade, des épendymocytes (DELMANN, 1959).

2° La zone fibrillaire doit son nom à l'aspect que prennent avec les techniques argentiques les gros faisceaux de fibres lisses dont la plupart appartiennent à la voie neuro-sécrétoire hypothalamo-hypophysaire (BARGMANN et Coll., 1950). En effet, avec la méthode de GOMORI, cette zone apparaît très riche en neurites crinophores, avec leur aspect « en grains de chapelet » caractéristique.

Par endroits, le matériel neuro-sécrétoire s'accumule sous forme de corps de Herring, de taille variable, dont certains prennent l'aspect de masses granuleuses fortement argyrophiles avec les techniques argentiques : l'accumulation de grains neurosécrétoires et de corps de Herring a été mise en évidence autour des anses longues par de nombreux auteurs (en particulier, BARGMANN (1949), STUTINSKY (1951), HILD (1952), PALAY (1953), SCHARRER (1954), ARKO et KIVALO (1958), BARRY (1959), chez diverses espèces de Mammifères. Mais si un grand nombre de ces corps de Herring se situent en bordure des « gaines péricapillaires », d'autres ont été décrits entre les vaisseaux (SLIMANE TALEB et LEONARDELLI, 1961, chez le Cobaye) et pourraient correspondre à un mode de terminaison particulier des fibres neuro-sécrétoires (corps de Herring interstitiel, BARRY, 1960). Enfin, certains corps de Herring ont été décrits dans la « gaine péri-capillaire », c'est-à-dire au contact même de la paroi du capillaire (BARRY, 1959).

La plupart des grosses fibres lisses sont amyéliniques. Toutefois des fibres myélinisées ont été décrites chez le Cobaye et la Souris à l'aide des techniques classiques dans la zone fibrillaire par SPULER (1951), BECKER (1955), BARRY et LENYS (1960) ainsi que chez le Singe par LEFRANC (1961). Elles ont été retrouvées dans la zone fibrillaire et dans la zone sous-épendymaire de l'éminence médiane du Cobaye au microscope électronique par BARRY et COTTE (1961).

Elles sont de forme très irrégulière, renferment des mitochondries, et leur gaine comporte 2 à 30 lamelles élémentaires; mais les auteurs ne peuvent décider si elles sont de nature neurosécrétoire comme celles décrites par DUNCAN (1955) dans la tige du Coq ou par H. LEGAIT dans la neuro-hypophyse de la Poule (1959). Les fibres myélinisées s'observent surtout, chez les espèces qui en renferment, dans la partie antérieure de l'éminence médiane et leur nombre diminue considérablement en direction du lobe nerveux. Mais on ignore si cet aspect est dû à la démyélinisation progressive des fibres ou à leur terminaison effective dans l'éminence médiane (BARRY et LENYS, 1960). Toutefois l'existence de fibres myélinisées non crinophores est à rapprocher des images de massues neurofibrillaires, anneaux argyrophiles, « endlamella », observées par divers auteurs (DELMAN, 1959; KNOCH, 1958; ISHIZAKI, 1960) qui auraient peut-être la signification de récepteurs sensibles intra-infundibulaires (BARRY et COTTE, observations au microscope électronique, 1960, inédit).

A côté des fibres lisses épaisses du TSOH, on a décrit dans la zone fibrillaire des fibres variqueuses, cheminant isolément, s'individualisant surtout à la limite inférieure de cette zone (BUGNON, 1960, chez le Lapin; LEFRANC, 1960, chez le Singe).

DELMAN, 1959, chez le Bœuf interprète ces aspects, (« knotig verdickte Fasern »), décrits également dans la zone palissadique, comme des modifications préterminales des fibres lisses. Des images comparables avaient été observées chez le Chien par LARUELLE (1934), chez l'Homme par ROMEIS (1950), chez le Porc et le Bœuf par STUTINSKY (1955).

Enfin, la zone fibrillaire contient des capillaires qui représentent la partie supérieure des anses longues.

a) Ces capillaires sont limités par une paroi qui, en dehors de l'endothélium vasculaire, est composée d'une quantité variable :

— d'éléments conjonctifs (fibres conjonctives, fibres réticulées) ;

— et d'éléments névrogliaux (prolongements en « pieds vasculaires » de certains pituicytes de la zone sous-épendymaire ou des épendymocytes eux-mêmes). L'abondance et l'importance relative de ces éléments conjonctifs et névrogliaux paraît dépendre de l'espèce considérée; de plus, la paroi peut présenter une complexité variable le long du trajet de l'anse, et il semble qu'à certains niveaux elle soit presque dépourvue de ce revêtement fibrillaire conjonctif et névroglial et réduite à sa couche endothéliale (DELLMANN, 1959; BARRY, 1960-61).

b) Par ailleurs, sur les préparations traitées au Gomori, on observe autour de ces capillaires, une bande claire, *chromophobe*, généralement dépourvue de matériel neuro-sécrétoire Gomori positif, faiblement colorée en rose par la phloxine; on a proposé pour ces zones chromophobes le nom de « gaine péri-capillaire » (BARRY, 1959; MARTINEZ, 1960). Sur les préparations traitées par imprégnation argentique, ces gaines correspondent à des zones *argyrophobes* entourant la paroi du capillaire, limitées elles-mêmes par un fin lacis de fibres nerveuses, et on peut les rapprocher des « îlots de Greving », zones *argyrophobes* comparables décrites autour des capillaires du lobe nerveux.

Il est probable que ces gaines péri-capillaires sont en réalité composées d'un très fin lacis de fibres nerveuses et névrogliales. La technique de Rasmussen a en effet permis à BARRY (1959) de mettre en évidence, dans la partie juxta-capillaire de ces gaines chez le Cobaye, des images de terminaisons massuées de 1 à 2 μ , nommées *pieds terminaux* (« end-feet »). Toutefois le segment externe de la gaine reste dépourvu, même avec cette technique, d'éléments nerveux imprégnés; il semble qu'il contienne le segment pré-terminal des fibres nerveuses, et que son *argyrophobie* soit due à la composition chimique particulière des zones *synaptiques*; cet aspect est tout à fait comparable en effet, à celui qu'on observe au niveau de la zone toute périphérique de l'éminence médiane, dans laquelle ARVY a mis en évidence des enzymes particuliers.

3° La zone infundibulaire externe a longtemps été considérée comme une zone névrogliale sans importance fonctionnelle. C'est son étude approfondie qui, en mettant en évidence un contingent particulier de fibres nerveuses dans cette zone, a permis de séparer la destinée des fibres tubéro-hypophysaires (dont l'existence était par ailleurs connue depuis de nombreuses années, LARUELLE, 1934; FISHER, INGRAM, RANSON, 1935) de celle du tractus supra-optico-hypophysaire. C'est VASQUEZ-LOPEZ qui décrit le premier en 1948 dans la zone infundibulaire externe du Lapin et du Cheval, de *finies fibres nerveuses* dont l'étude fut ensuite reprise par NOWAKOWSKI (1951) chez le Chat, puis par plusieurs autres auteurs. NOWAKOWSKI précisa leur origine dans les noyaux du tuber et leur terminaison probable au niveau de l'éminence médiane. Une étude détaillée de l'architecture vasculaire spéciale de la zone externe, ainsi que la mise en évidence d'autres types de fibres nerveuses dans cette zone permettent actuellement de lui attribuer un rôle très important dans le cadre du système hypothalamo-hypophysaire des Vertébrés supérieurs.

a) *Les éléments névrogliques* de la zone externe dite « palissadique » se composent de prolongements fibrillaires et de cellules gliales. De nombreux prolongements de cellules épendymaires et de pituicytes situés dans la couche sous-épendymaire traversent en effet toute l'éminence médiane pour venir s'appuyer sur la limite externe et contribuent à donner à la zone externe son aspect « palissadique » caractéristique. Les pieds des faisceaux névrogliques, élargis en pinces, forment une mince membrane limitante, bien différente de l'épaisse membrane gliale recouvrant le cerveau au-delà du sulcus tuberis infundibuli (SPATZ, 1936). Cette zone est habituellement pauvre en cellules chez les petits Mammifères; par contre chez le Bœuf, DELLMANN a décrit plusieurs types de pituicytes (« Faserpituicyte », micropituicytes, pituicytes granuleux), disposés en deux ou plusieurs rangées parallèles à la surface de contact, et dont les prolongements prennent souvent l'aspect de pieds vasculaires.

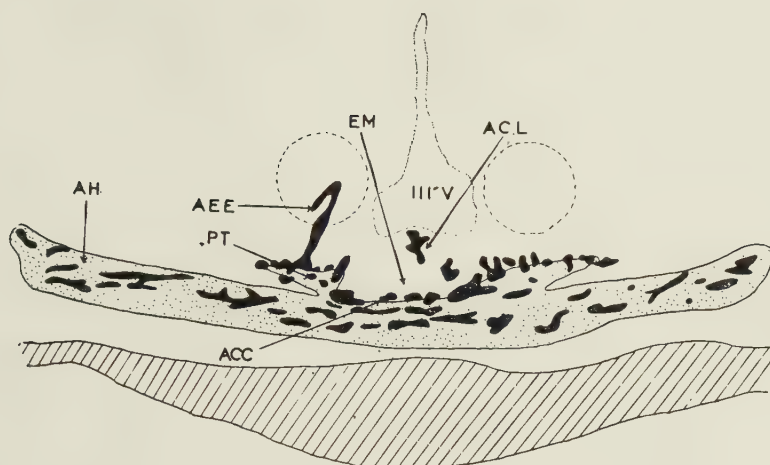
b) Un certain nombre de *fibres Gomori+* appartenant au *tractus supra-optico-hypophysaire* peuvent être observées dans la zone externe. Elles quittent brusquement la zone fibrillaire et descendent vers la surface de contact neuro-adéno-hypophysaire, en suivant parfois la paroi des anses longues (ANDERSON et JEWELL, 1958, chez la Chèvre; OKAMOTO et IHARA, 1960; ROTHBALLER et SKORYNA, 1960; BARRY et LENYS, 1960; ISHIZAKI, 1960; LEFRANC, 1961). Avec les techniques argentiques, elles semblent se terminer à *proximité des capillaires courts*, sans différenciations particulières, ou en formant des anneaux, des massues terminales (DELLMANN, chez le Bœuf).

c) *Les fibres lisses fines du tractus tubéro-hypophysaire* sont les éléments principaux de la zone palissadique. Étudiées par NOWAKOWSKI, KNOCHÉ (1953), BECKER (1955), STUTINSKY (1955), HAGEN (1955-1957), BRETT-SCHNEIDER (1956), MARTINEZ (1960), BARRY (1960), BARRY et LENYS (1960), BUGNON (1961), LEFRANC (1961), elles sont caractérisées par leur *finesse*, leur *faible affinité* pour les sels d'argent et l'absence de matériel Gomori+ à leur niveau. Au faible grossissement, elles donnent l'impression d'un réseau faiblement argyrophile, à mailles fines et allongées. Mais au fort grossissement, leur disposition est très capricieuse, elles forment des boucles, des anses, des tourbillons et affectent toutes, des relations étroites avec les vaisseaux. Leur nombre diminue progressivement en direction de la tige. *De nombreuses images de terminaisons* ont été décrites à leur niveau par divers auteurs chez de nombreuses espèces de Mammifères (en particulier KNOCHÉ, 1953; RIBAS-MUJAL, 1958; DELLMANN, 1959; ISHIZAKI, 1960). L'étude au microscope électronique a montré la présence dans les fibres amyéliniques de cette zone de très nombreux *amas de micro-vésicules synaptiques* (BARRY et COTTE, 1960).

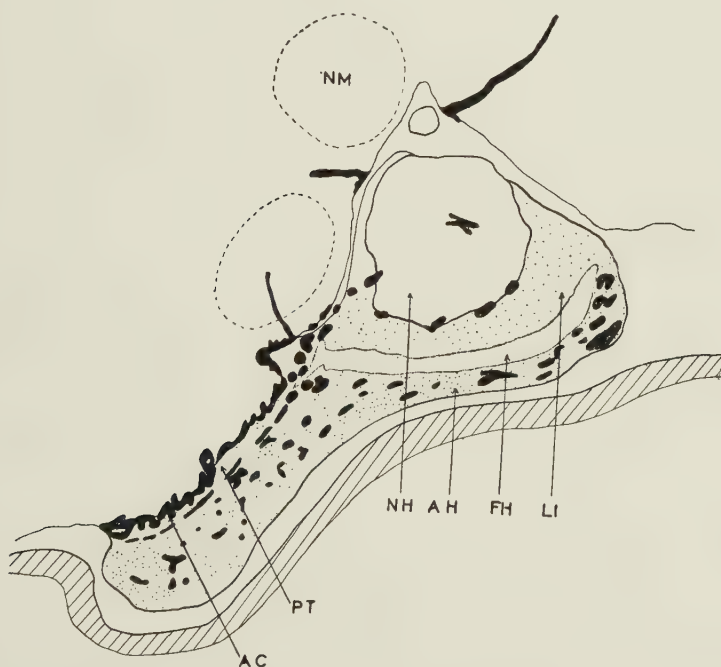
d) Enfin, des fibres nerveuses d'un type particulier, « *les fibres nodulaires* » (observées pour la première fois par KNOCHÉ, 1953) ainsi que d'autres éléments nerveux, « *fibres granuleuses* », « *granules nerveux* », ont été décrits dans la zone palissadique de plusieurs espèces de Mammifères.

— *Les fibres nerveuses nodulaires* (Nodulusfasern), fibres d'aspect moniliforme constituées de petites masses granuleuses reliées par un mince filet nerveux, sont observées dans la couche des fibres fines où elles s'orientent parallèlement à l'axe de la tige, et dans la zone périphérique où elles prennent le plus souvent

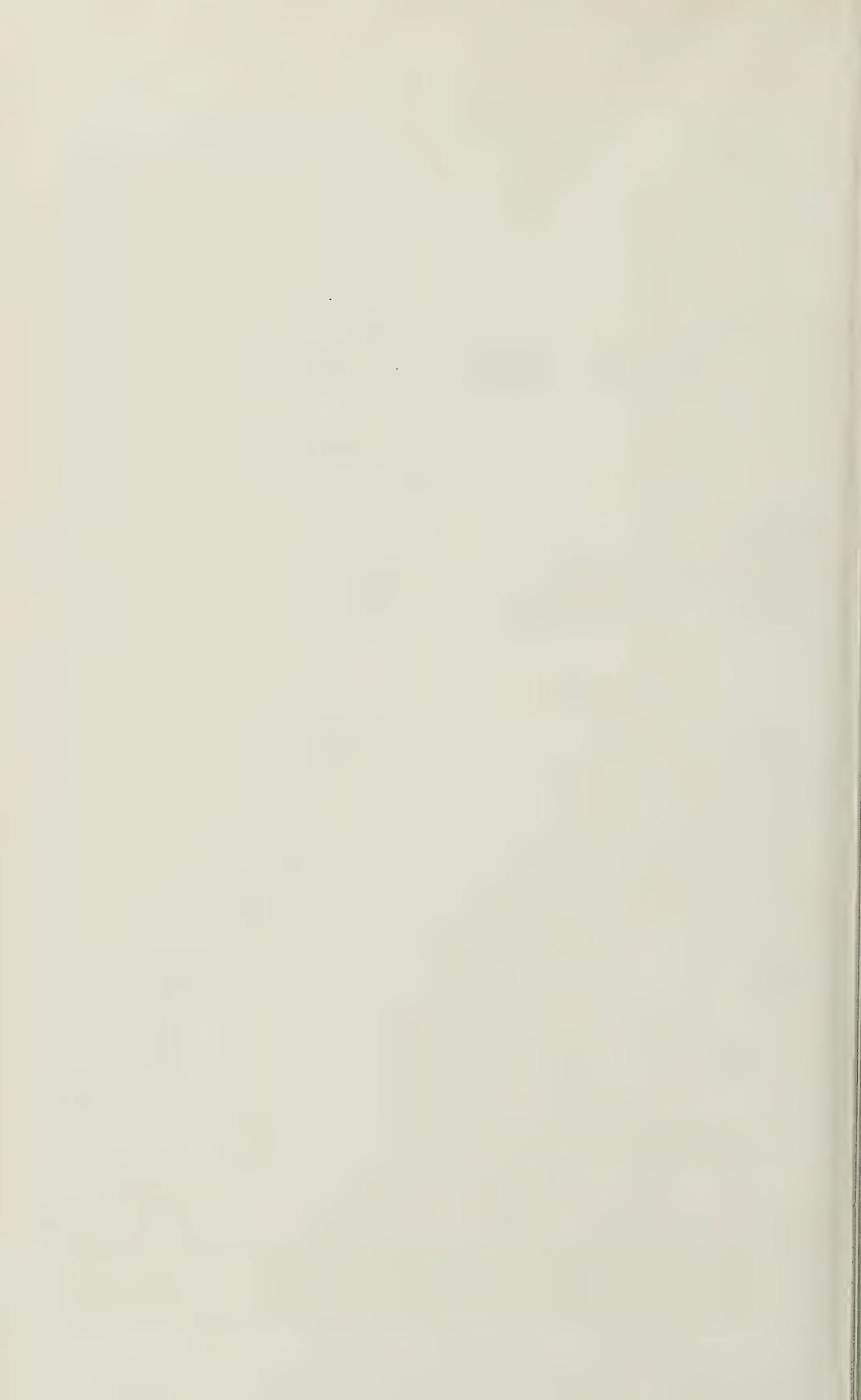
PLANCHE 13



I. Dessin à la chambre claire d'une coupe frontale de 10 μ dans la région hypothalamo-hypophysaire antérieure de *Rhinolophus ferrum equinum*, montrant l'adéno-hypophyse (A.H.), la pars tuberalis (P.T.) limitant l'éminence médiane (E.M.) dans laquelle pénètrent des anses capillaires courtes (A.C.C.) et une anse capillaire longue (A.C.L.). On aperçoit à gauche, une anse extra-éminentielle (A.E.E.) atteignant la région infundibulo-tubérienne. (Injection intra-vasculaire d'encre de Chine). (Hématoxyline chromique-phloxine de Gomori).



II. Dessin d'une coupe sagittale para-médiane de la région hypothalamo-hypophysaire de *Rhinolophus ferrum equinum*. Voir la densité des anses courtes et, à l'extrémité postérieure du plexus intercalaire, un capillaire pénétrant dans la région préamillaire. N.H. : neuro-hypophyse; F.H. : fente hypophysaire; L.I. : lobe intermédiaire; N.M. : noyau mamillaire. (Autres abréviations et technique : voir fig. 1).



une direction radiaire (HAGEN, 1955, chez le Chien; NODA et Coll., 1956; ISHIZAKI, 1960; BARRY et LENYS, 1960; BUGNON, DUVERNOY et LENYS, 1960; LEFRANC, 1961; DELLMANN, 1959).

— les « fibres granuleuses » décrites par LEFRANC chez le Singe, petites masses argyrophiles reliées par un fin neurite à la limite de la visibilité, correspondent sans doute aux éléments précédemment décrits par BARRY et LENYS (1960, chez la Souris) sous le nom de *fibres granuleuses fines*, ou par BUGNON (1961, chez le Lapin) et BUGNON et LENYS (1961) chez le Rat et le Renard, sous le nom de *fibres nodulaires fines*.

DELLMANN a décrit sous le nom de « Trümmerzone » (traduit par l'expression « zone détritique » par BARRY) des zones périphériques particulièrement riches en granules nerveux (« nervöse Granula ») disposés sans ordre et ne paraissant pas reliés par un filet nerveux. Des zones semblables ont été observées par LEFRANC chez le Singe (1961), BUGNON chez le Lapin (1961) et BUGNON et LENYS (1961).

— DELLMANN distingue nettement des fibres nodulaires les *fibres nerveuses modifiées au niveau de leur segment terminal* (in ihren Endabschnitten veränderten Nervenfasern) et qu'il interprète comme des aspects traduisant des phénomènes de dégénérescence ou de régénérescence, peut-être en rapport avec des processus sécrétoires (interprétation comparable à celle proposée par CHRIST, ENGELHARDT et DIEPEN, 1957, pour des aspects voisins observés dans le lobe nerveux).

4° Une « zone granuleuse », s'interposant entre zone palissadique et pars tuberalis à la périphérie de certaines régions de l'éminence médiane, a été individualisée par HANSTRÖM (1952) et HAGEN (1955) chez le Chien, retrouvé inconstamment par MARTINEZ (1960) chez le Chat. DELLMANN (1959) chez le Bœuf, LEFRANC (1961) chez le Singe. Mais la structure de cette zone est diversement interprétée suivant les auteurs (plus ou moins riche en éléments névrogliques et nerveux).

LEFRANC insiste plutôt sur l'aspect, constant à son avis, que prend la zone toute périphérique de la zone palissadique, qu'il individualise sous le nom de « zone marginale », mince bande claire sur les préparations imprégnées à l'argent, mais retenant fortement le Noir Soudan sur coupes à congélation. C'est à ce niveau que Barry a mis en évidence par la technique de RASMUSSEN (1960) chez le Cobaye de très nombreux pieds terminaux, au voisinage de la paroi des capillaires; sa structure serait analogue à celle de la partie interne des « gaines péricapillaires » des anses intra-infundibulaires (LEFRANC, 1961).

BARRY et COTTE (1960) au microscope électronique ont décrit la structure particulière de la *paroi des capillaires dans la zone externe* (endothélium continu, mais présentant des séries de pores diaphragmés par une très mince membrane) et ont insisté sur l'abondance des micro-vésicules synaptiques dans les segments de fibres amyéliniques périvasculaires.

II. ETUDE MORPHOLOGIQUE DU SYSTEME PORTE CHEZ QUELQUES MAMMIFERES

Nous avons pratiqué des *injections vasculaires* sur 10 exemplaires de Mammifères appartenant aux espèces suivantes : Chauve-Souris, Hérisson, Taupe, Souris, Renard. Des *coupes épaisses* ont été réalisées chez la Souris, et des *coupes fines sériées*, colorées ensuite par les techniques de Gomori pour la mise

en évidence du neuro-sécrétat chez les autres espèces. Nous nous sommes proposés d'étudier la disposition fine des capillaires au niveau de la surface de contact proximale, leurs relations avec les capillaires des systèmes vasculaires voisins et avec les fibres nerveuses Gomori+ du tractus supra-optico-hypophysaire.

A) Relations portales neuro-adéno-hypophysaires chez la Chauve-Souris (*Rhinolophus ferrum equinum*)

1° LE PLEXUS INTERCALAIRE.

Le plexus intercalaire ou « Mantelplexus » apparaît, sur coupes sagittales et frontales, au début de la zone de contact entre pars tuberalis et éminence médiane. Il indique la limite supérieure de l'éminence médiane chez cette espèce où le sulcus tuberis infundibularis est peu accentué.

La *pars tuberalis* forme une lamelle de tissu glandulaire de faible épaisseur (2 ou 3 assises cellulaires au maximum), ne couvrant en avant que la paroi ventrale de l'infundibulum, puis remontant progressivement sur les parois latérales et enveloppant enfin l'éminence médiane comme un manchon. Elle se termine à la limite entre hypophyse proximale et hypophyse distale, marquée par l'élargissement de l'infundibulum dans le lobe nerveux et l'apparition de la *pars intermedia*.

Le *plexus intercalaire* suit la même disposition. Nous signalerons cependant :

— qu'il se prolonge un certain temps entre *pars intermedia* et zone périphérique du lobe nerveux;

— qu'au niveau de la zone postérieure, la *pars tuberalis* est en contact non seulement avec la paroi dorsale de l'infundibulum, mais aussi avec la paroi ventrale de l'aire hypothalamique postérieure, en avant des corps mamillaires (*pars caudalis tuberis*), zone dont la partie centrale est occupée par le *recessus mamillaire*. Le plexus intercalaire se poursuit dans cette région où la couche gliale fait défaut et peut à ce niveau présenter de *petites anastomoses* directes avec le système capillaire hypothalamique.

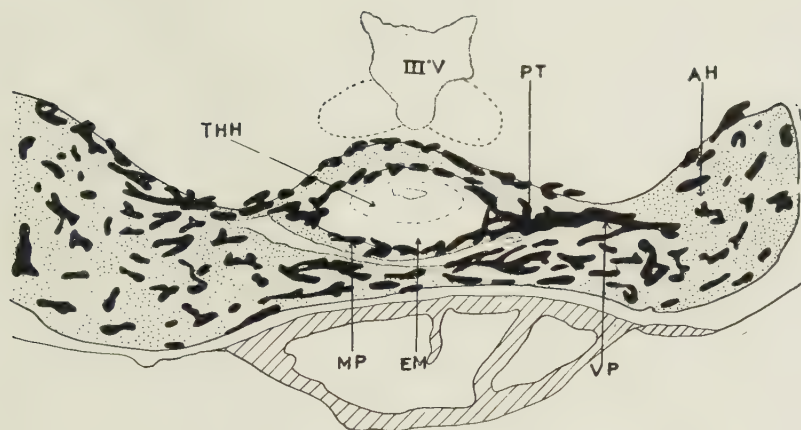
2° LES ANSES CAPILLAIRES INTRA-INFUNDIBULAIRES.

Ces capillaires naissent du plexus intercalaire et le quittent à angle droit, pénètrent dans l'infundibulum, atteignent des niveaux variés de cette région et redescendent ensuite dans le plexus intercalaire. Suivant la hauteur de pénétration de ces vaisseaux, on les distingue en anses courtes et anses longues (ENGELHARDT).

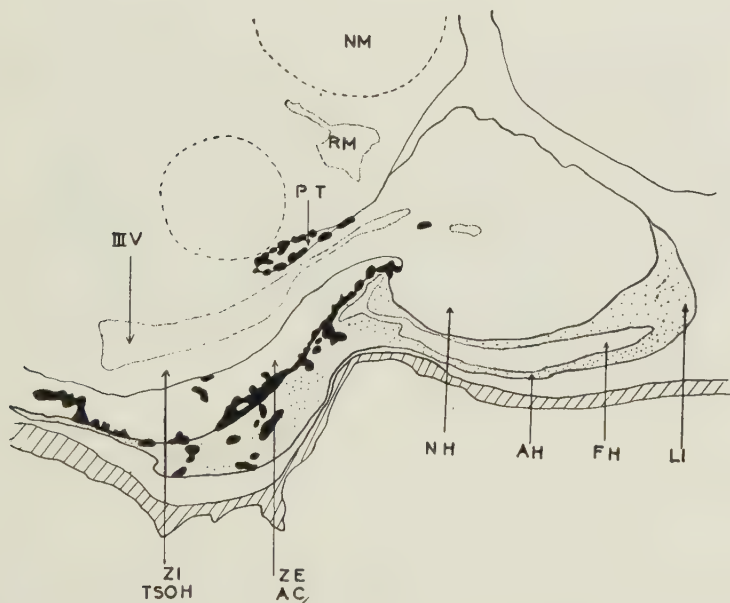
a) Nous avons pu étudier les *anses intra-infundibulaires courtes* chez la Chauve-Souris grâce à nos coupes minces colorées. En effet, sur les coupes épaisses, leur grand nombre et leur densité ne permettent pas de les distinguer facilement les unes des autres, leur origine étant en partie masquée par la partie basse des anses longues. Par ailleurs, l'absence de coloration spécifique des tissus sur les coupes épaisses empêche de les situer exactement et elles ont été longtemps confondues, chez les petits Mammifères, avec le plexus intercalaire lui-même.

Ces anses sont en effet *extrêmement nombreuses et serrées* les unes contre les autres. Contrairement aux anses longues, leur morphologie est très simple. Il est même souvent difficile de distinguer la branche ascendante de la branche descendante; elles diffèrent

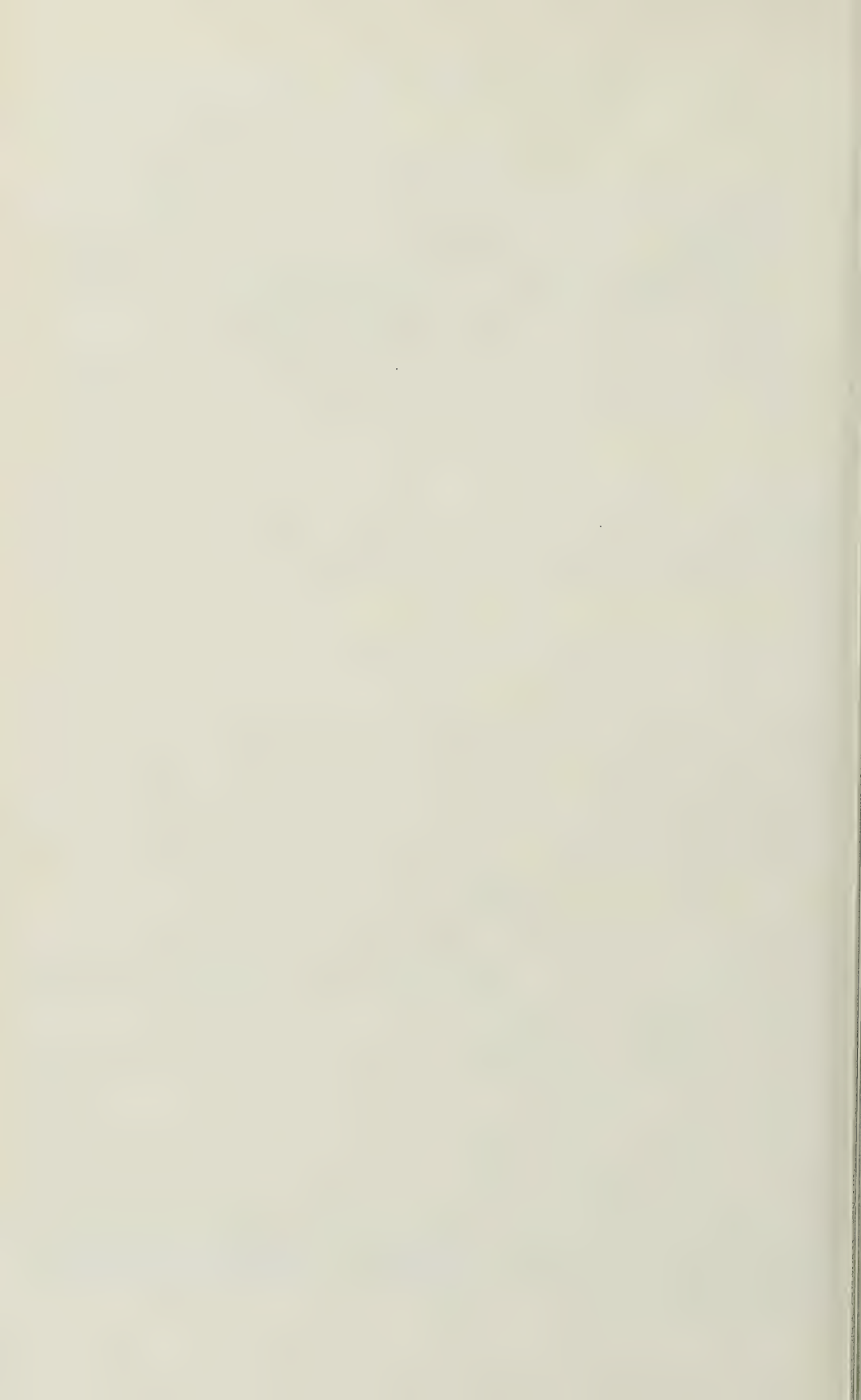
PLANCHE 14



III. Coupe frontale de la région hypothalamo-hypophysaire de *Rhinolophus ferrum equinum*, plus postérieure que fig. I, montrant le manchon complet toilé autour de la tige par la pars tuberalis (P.T.) et le plexus intercalaire ou Mantelplexus (M.P.), ainsi qu'une volumineuse veine porte (V.P.). T.H.H.: lieu de passage des fibres du tractus hypothalamo-hypophysaire. (Autres abréviations et technique : voir fig. I et II).



IV. Coupe sagittale médiane de la région hypothalamo-hypophysaire de *Rhinolophus ferrum equinum*, montrant la zone de la pars tuberalis (P.T.) en contact avec la paroi dorsale de la tige et l'aire hypothalamique postérieure, non loin du recessus mamillaire (R.M.). Zone interne de l'infundibulum (Z.I.) occupée par le tractus supra-optico-hypophysaire (T.S.O.H.); zone externe (Z.E.); avec les anses courtes (A.C.), occupée par le tractus tubero-hypophysaire.

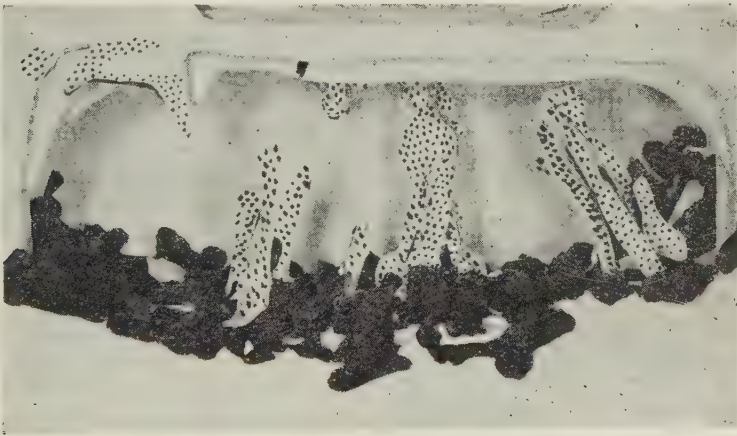


en cela des anses courtes décrites chez le Chat, mieux dessinées et bien individualisées du Mantelplexus. ENGELHART, 1956; DUVERNOY et KORITKE, 1960). Leur calibre est comparable à celui du Mantelplexus. Elles se limitent en hauteur à la *partie toute périphérique de la zone externe de l'infundibulum*. Par contre, la surface qu'elles occupent est très étendue. Pratiquement, on les observe dans toute la zone correspondant au Mantelplexus décrite plus haut. *Sur les coupes sagittales*, elles apparaissent en avant, dès la « zone d'entrée » de l'infundibulum, avant les anses longues. Elles sont là relativement proches du faisceau de fibres Gomori positives du TSOH. Puis on les voit très nettement au niveau de l'épaisse zone palissadique du pédicule antérieur, où elles demeurent éloignées des fibres neurocérétoires qui cheminent dans la zone interne. Elles sont encore présentes dans la zone de jonction entre éminence médiane et lobe nerveux, alors que les anses longues ont disparu. Au niveau du pédicule postérieur, elles se situent dans la zone en contact avec la pars tuberalis, à savoir zone périphérique de la paroi dorsale de l'infundibulum et zone limitée de l'aire hypothalamique postérieure, sous la couche épendymaire qui borde le recessus infundibulaire.

Sur les coupes frontales, on les voit pénétrer en avant dans la paroi ventrale de l'infundibulum, puis progressivement dans les parois latérales et enfin dans la paroi dorsale quand le plexus intercalaire forme un manchon complet autour de la tige.

b) C'est surtout *aux anses intra-infundibulaires* longues que s'appliquent les termes de « capillary loops » et d'anses « entortillées ». Elles dessinent en effet des boucles de forme très compliquée, irrégulières, variables d'un endroit à un autre.

PLANCHE 15



Photographie d'une reconstruction de la paroi ventrale de l'infundibulum : en noir, le plexus intercalaire et les anses courtes nombreuses; en tacheté, 3 groupes de longs capillaires enchevêtrés et anastomosés constituant les anses longues; au-dessus, la limite de la cavité infundibulaire.

Parfois l'anse est simple, formée d'une branche ascendante et d'une branche descendante réunies à angle aigu dans la zone interne de l'infundibulum. Plus souvent, plusieurs capillaires naissent séparément du plexus intercalaire, se rejoignent et s'anastomosent dans la zone centrale, et ne forment une figure en anse que dans la zone interne : l'ensemble évoque une pyramide dont la base élargie s'appuie sur le plexus intercalaire et dont le sommet pénètre dans le faisceau de fibres neurosécrétoires.

Nous avons observé chez la Chauve-Souris des *fibres nerveuses Gomori+* qui se détachent du faisceau longitudinal et prenant une direction verticale,

descendent au contact des anses longues, parfois jusque dans la zone externe, à la limite du plexus intercalaire.

Nous avons pratiqué une *reconstruction* agrandie de la paroi ventrale de l'infundibulum, du plexus intercalaire à la cavité ventriculaire, portant sur 12 coupes frontales successives de 10 μ dessinées à la chambre claire. Dans cette zone, les anses longues sont approximativement 4 fois plus nombreuses que les anses courtes.

3° LES CAPILLAIRES EXTRA-ÉMINENTIELS.

Nous avons observé à plusieurs reprises des capillaires issus du plexus intercalaire non loin de ses limites antérieures et postérieures, et qui, après un court trajet vertical dans l'éminence médiane, s'incurvent vers l'extérieur pour gagner directement les régions cérébrales adjacentes. Ces capillaires, de calibre intermédiaire entre ceux du plexus intercalaire et ceux de l'hypothalamus, pourraient représenter des anastomoses entre ces deux systèmes vasculaires. En avant, ces capillaires se dirigent vers la région infundibulo-tubérienne. En arrière, ils gagnent les aires périventriculaires postérieures et la région pré-millaire.

Dans la zone de contact entre la partie postérieure de la pars tuberalis et l'aire périventriculaire postérieure, le plexus intercalaire donne naissance à quelques anses courtes qui réalisent aussi des anastomoses entre le système porte primaire et le système des capillaires hypothalamiques. Il est possible que ces différentes voies anastomotiques, bien que réduites en taille et en nombre, jouent un rôle soit de suppléance, soit fonctionnel, encore méconnu.

4° LES VAISSEAUX PORTES.

Le sang arrivant dans le plexus primaire du système porte se collecte à l'extrémité distale de la pars tuberalis en quelques troncs de fort calibre qui se dirigent vers la pars distalis où ils se résolvent dans le plexus des capillaires intercordonaux, « plexus secondaire » du système porte. Les images les plus nettes de ces vaisseaux portes ont été trouvées *sur les coupes frontales* où ils étaient intéressés dans tout leur trajet.

Si dans certaines espèces les communications sont directes entre les deux réseaux, chez la Chauve-Souris, les vaisseaux portes sont bien individualisés. Cette disposition présente un intérêt fonctionnel car il semble que ces vaisseaux possèdent une *innervation végétative périphérique propre*, qui pourrait intervenir dans la régulation fonctionnelle, sans préjuger des actions analogues susceptibles d'agir au niveau des artères desservant le plexus primaire de l'éminence médiane.

B) Autres espèces examinées après injection d'encre de Chine

1° HÉRISSEON ET TAUPE.

Chez ces deux espèces d'*Insectivores*, les anses intra-infundibulaires sur coupes sagittales sont *larges et souvent irrégulières*. Chez le Hérisson en particulier, le segment sous-épendymaire de l'anse paraît souvent comme « suspendu » à la couche épendymaire par d'épais tractus névrogliaux issus des épendymocytes. L'extension caudale du *Mantelplexus* entre lobe intermédiaire et lobe nerveux est bien visible.

Chez le Hérisson, nous avons rencontré des images de fibres crinophores se détachant du faisceau neuro-sécrétoire au niveau des anses et semblant les contourner, mais peu d'aspects évoquant des terminaisons de fibres Gomori posi-

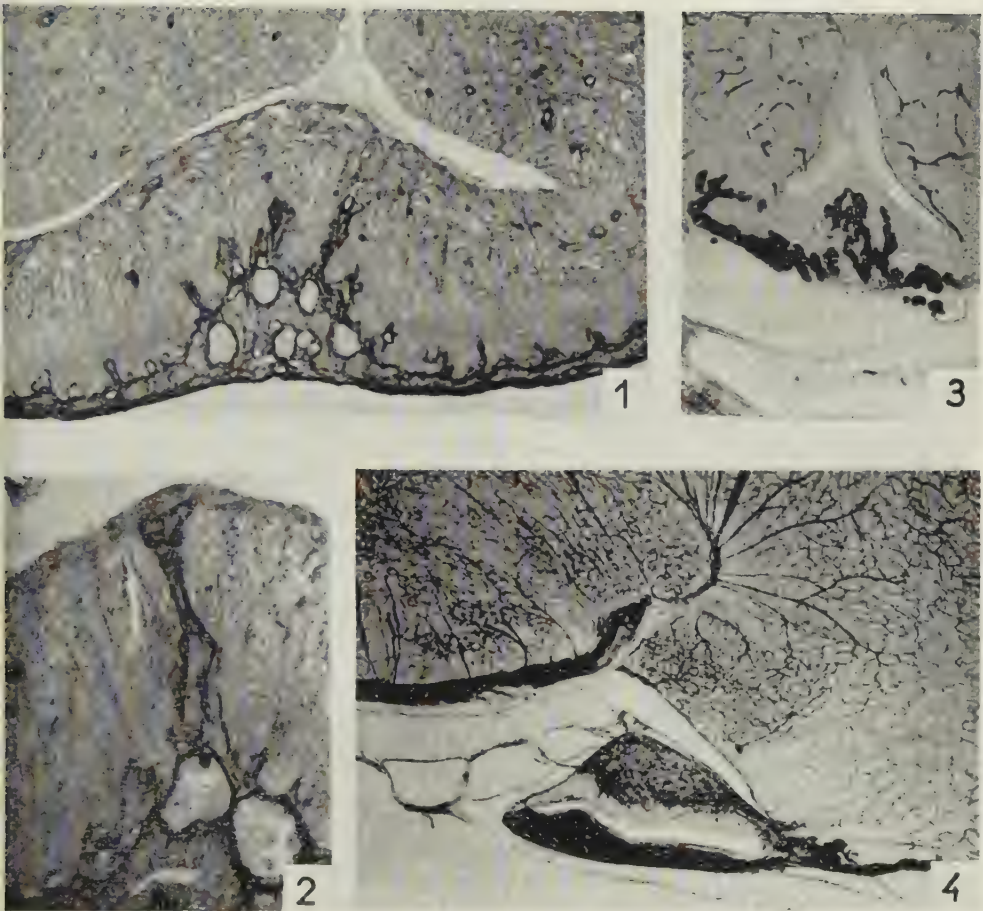


FIG. 1. — *Eminence médiane du Rat*. Coupe frontale. Noter la section transversale des vaisseaux portes volumineux et les anses vasculaires pénétrant dans l'éminence médiane. Ces anses sont assez hautes dans la région médiane, où elles atteignent le faisceau de fibres neuro-sécrétoires AF+ occupant la zone interne, très courtes latéralement où elles demeurent dans la zone toute périphérique. Coupe de 10 μ . Techn. de Gomori à l'AF.

FIG. 2. — *Eminence médiane du Rat*. Coupe frontale. Fort grossissement, montrant une anse longue intra-infundibulaire, traversant toute l'épaisseur de la paroi et atteignant la zone épendymaire, où elle se recourbe pour cheminer dans un autre plan. En bas, cordons glandulaires de la pars tuberalis entourant les vaisseaux portes sectionnés transversalement. Coupe de 10 μ . Techn. de Gomori à l'AF.

FIG. 3. — Coupe épaisse, dans le plan frontal, de l'éminence médiane chez la Souris. Noter la complexité du bouquet d'anses longues médianes et les nombreuses petites anses courtes latérales. Comparer le diamètre de ces vaisseaux avec celui des capillaires des régions hypothalamiques voisines. (Injection vasculaire d'encre de Chine).

FIG. 4. — Vue d'ensemble de l'hypophyse chez la Souris sur coupe épaisse après injection d'encre de Chine. Noter en bas la pars distalis très richement irriguée par les vaisseaux portes ventraux drainant le plexus primaire; puis la fente hypophysaire surmontée par le lobe intermédiaire; au-dessus, le lobe nerveux. Remarquer les communications aux deux extrémités de la fente hypophysaire entre les plexus vasculaires des lobes antérieur et postérieur.



tives. Chez les deux exemplaires de Taupe que nous avons examinées, la voie neuro-sécrétoire était *remarquablement pauvre en neuro-sécrétat Gomori positif*. Le tractus SOH en particulier était à peine visible et le lobe nerveux présentait un aspect très pâle, avec un mince manchon de matériel Gomori+ bordant étroitement la paroi des capillaires injectés d'encre de Chine. (Il est possible que cet aspect de « vidange » soit dû aux stress subis par ces animaux lors de la capture et du transport).

2° SOURIS.

L'examen de *coupes épaisses (80 à 100 μ) sans coloration*, nous a permis de retrouver chez la Souris l'organisation du système porte décrite habituellement chez les Rongeurs. Il existe au niveau de la « *surface de contact proximale* » un *plexus primaire dense*, avec des pelotons capillaires complexes s'élevant dans l'éminence médiane jusqu'au niveau de la zone sous-épendymaire. Ce plexus est localisé presque uniquement à la partie moyenne de la paroi ventrale.

— *Les veines portes* qui drainent ce plexus sont ventrales, superficielles, et se dirigent horizontalement en arrière vers la pars distalis où elles se résolvent en capillaires sinusoïdes très nombreux formant un réseau à mailles serrées.

— Il existe une *extension caudale du Mantelplexus* qui passe au-dessus de l'extrémité antérieure de la fente hypophysaire en s'insinuant entre lobe nerveux et lobe intermédiaire. Au niveau du lobe intermédiaire, peu vascularisé, on n'observe que quelques boucles capillaires issues de ce plexus. Le lobe nerveux est irrigué par un réseau de capillaires à mailles plus larges que celles du lobe antérieur.

— Enfin, nous avons pu observer, *au pôle postérieur de l'hypophyse*, des connexions vasculaires entre capillaires du lobe nerveux et sinusoïdes du lobe antérieur, constituées par des capillaires d'assez gros calibre, mais peu nombreux.

4° RENARD.

L'hypophyse est volumineuse, la *zone de contact proximale entre éminence médiane et pars tuberalis* est très développée, non seulement au niveau de la paroi ventrale du recessus infundibulaire, mais aussi au niveau des parois latérales et dorsale. Une *tige pleine*, assez longue, prolonge la paroi ventrale de l'éminence médiane en couvrant en partie la face supérieure du lobe intermédiaire; elle se termine par un lobe nerveux massif en partie enchâssé dans le lobe intermédiaire.

Le Mantelplexus est très développé; il occupe d'abord toute la zone de contact entre pars tuberalis et éminence médiane, puis s'étend *en manchon autour de la tige* et atteint la face ventrale du lobe nerveux recouvrant ainsi presque toute la face supérieure du lobe intermédiaire. De ce Mantelplexus naissent de nombreuses anses qui pénètrent dans l'éminence médiane ou la tige.

Les anses longues peuvent être observées *dans la paroi ventrale de l'éminence médiane* où elles montent jusque dans la zone sous-épendymaire avant de suivre des trajets assez complexes tantôt parallèles à la surface du recessus, tantôt en formant des boucles irrégulières, avant de redescendre rejoindre le Mantelplexus. La partie supérieure de ces anses longues, environnée le plus souvent d'une « *gaine péri-capillaire* » chromophobe, plonge dans le TSOH, dont les fibres crinophores, riches en neuro-sécrétat Gomori+, sous forme de trajets continus ou

de chaînettes discontinues, semblent contourner cette gaine. Un certain nombre de corps de Herring très colorables sont disposés à la périphérie de ces gaines dont ils font ressortir la pâleur. Toutefois, nous avons pu observer quelques rares petits corps de Herring AF+ de taille variable, à l'intérieur même de ces gaines, plaqués contre la paroi du capillaire. *Mais les anses longues sont également présentes dans la tige occupée en presque totalité par les fibres neuro-sécrétoires, bordée sur coupe sagittale par deux minces zones claires, ventrale et dorsale, dépourvues de neuro-sécrétat.* Les anses sont à ce niveau, entourées d'une gaine claire dès leur émergence du Mantelplexus et la même accumulation de petits corps de Herring granuleux est visible à la limite de la gaine.

Les anses courtes en très grand nombre se détachent du Mantelplexus et pénètrent dans la zone palissadique, au niveau des parois ventrale, latérales et dorsale de l'éminence médiane qui sont en contact avec la pars tuberalis. Le matériel Gomori+ est assez rare à leur niveau, mais on observe sporadiquement de fines fibres moniliformes qui, détachées du TSOH, ont atteint la zone externe et cheminent à proximité des anses courtes.

Des *veines portes* assez courtes, descendant sagittalement vers l'extrémité antérieure de la pars distalis relient le plexus primaire au plexus secondaire. *Un certain nombre de capillaires* situés plus postérieurement réunissent le Mantelplexus qui recouvre la tige, au plexus secondaire, en traversant le lobe intermédiaire en avant de la fente hypophysaire peu développée chez cette espèce.

Discussion et conclusions

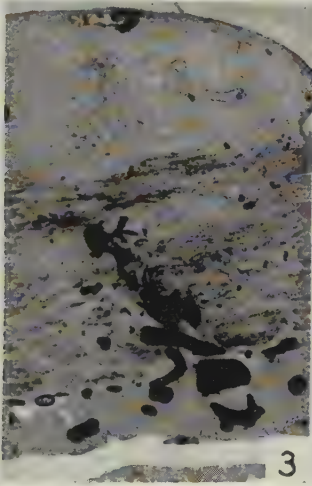
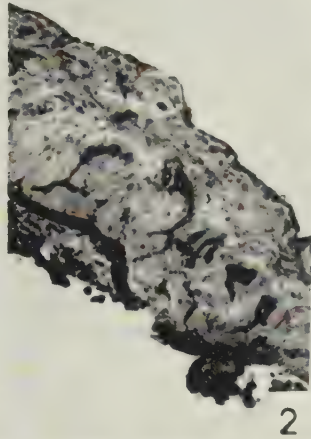
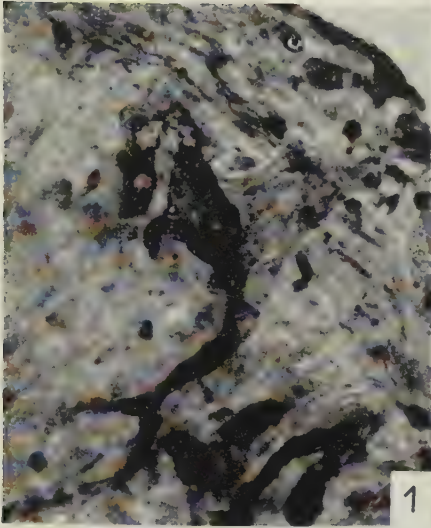
Cette étude angioarchitectonique comparée chez plusieurs espèces de Mammifères, outre certaines particularités du système vasculaire liées à l'aspect anatomique de l'éminence médiane, de la tige et de l'adéno-hypophyse, nous a permis de noter *la constance de certains dispositifs vasculaires*, importants quant à leur valeur physiologique éventuelle pour les rapports vasculo-humoraux hypothalamo-adéno-hypophysaires et plus spécialement préhypophysaires :

— l'existence chez toutes les espèces d'une *extension du Mantelplexus* après le départ des vaisseaux portes classiques, entre la neuro-hypophyse et la pars intermedia;

— l'existence de *connexions vasculaires* importantes de cette extension postérieure du Mantelplexus avec le *réseau capillaire du lobe nerveux*, et avec les quelques capillaires du lobe intermédiaire;

— l'existence de connexions vasculaires nettes s'établissant *aux extrémités de la fente hypophysaire* entre la même extension du Mantelplexus et le réseau des capillaires sinusoïdes du lobe antérieur.

Ainsi que l'ont écrit certains auteurs ayant fait les mêmes constatations, chez des espèces différentes de Mammifères, ces faits nous autorisent à penser que *le classique système porte* ne constitue pas le seul dispositif vasculaire susceptible d'intervenir dans les relations hypothalamo-préhypophysaires. *Cependant, l'importance de son organisation structurale* tant au niveau de l'éminence médiane où le plexus primaire comporte généralement deux types d'anses vasculaires (anses courtes et anses longues) de morphologie et de signification différentes, et



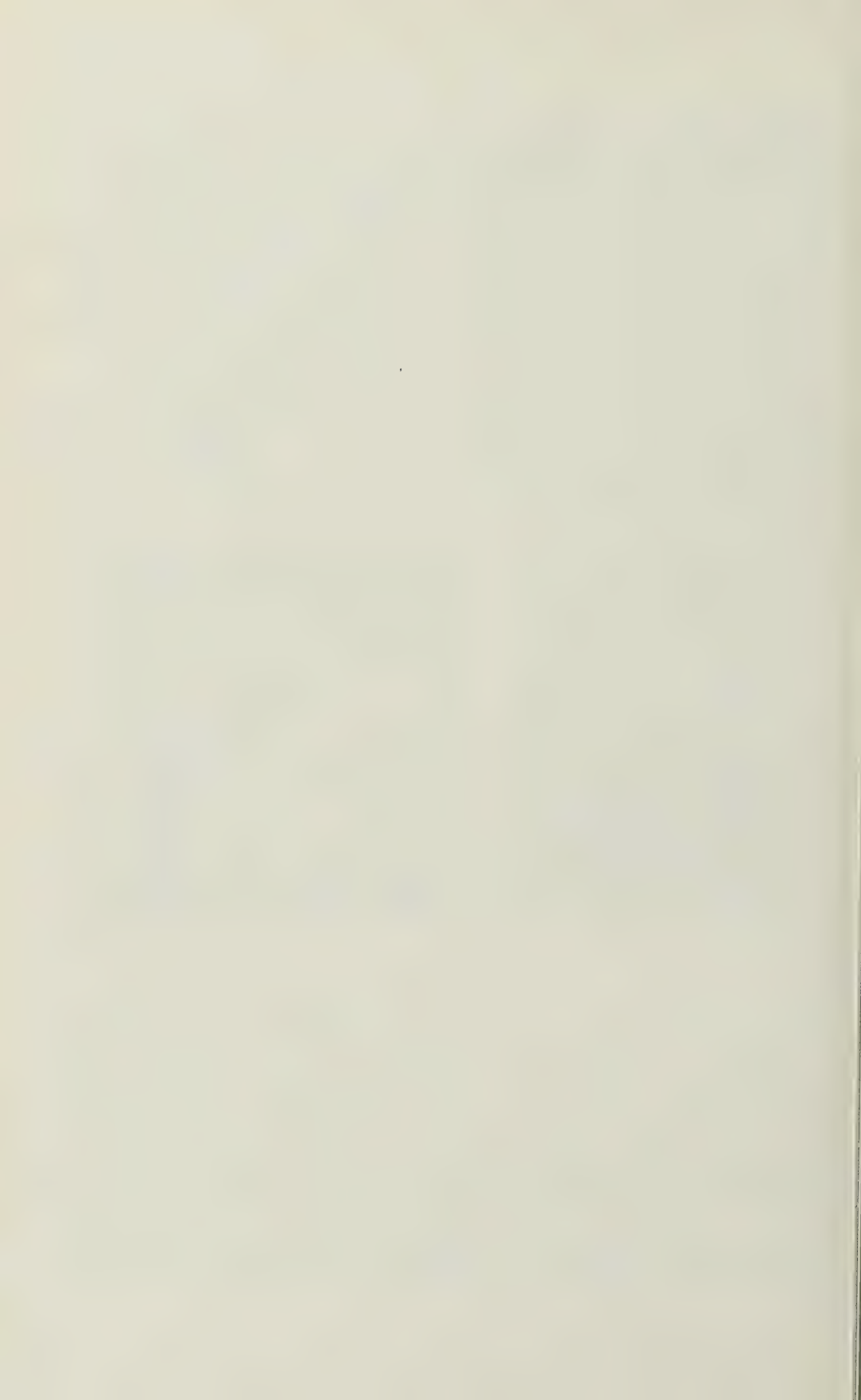
Anses vasculaires intra-infundibulaires chez le Renard et le Hérisson.

FIG. 1. — *Eminence médiane chez le Hérisson.* Partie supérieure d'une anse longue, sur laquelle s'étalent en éventail des tractus névrogliaux épendymaires. (Injection vasculaire d'encre de Chine. Techn. de Gomori à l'HCP).

FIG. 2. — *Eminence médiane du Hérisson, faible grossissement.* Noter de bas en haut : la pars tuberalis ; — un gros capillaire au niveau du Mantelplexus ; — la zone externe palissadique occupée par de nombreuses anses courtes ; — la zone interne dans laquelle chemine le TSOH atteint par une anse longue. (Même techn. que fig. 1).

FIG. 3. — *Anse vasculaire au niveau de la tige chez le Renard.* Ce vaisseau est plongé dans une atmosphère de fibres AF+ représentant le TSOH. Le neuro-sécrétat paraît s'accumuler tout contre la paroi du capillaire à droite, mais à gauche, une gaine péricapillaire chromophobe limite le vaisseau. (Techn. de Gomori à l'AF).

FIG. 4. — *Anse vasculaire au niveau de la tige chez le Renard.* Fort grossissement. Noter la gaine péri-capillaire importante, d'aspect finement fibrillaire, avec de petits corps de Herring, en particulier à droite. Les fibres contournent la gaine et n'atteignent pas la paroi du capillaire. Injection vasculaire d'encre de Chine. Techn. de Gomori à l'HCP).



compte tenu des terminaisons probables de type différent des fibres nerveuses à leur contact; qu'en ce qui concerne les vaisseaux portes eux-mêmes, leur calibre, le débit sanguin qu'ils peuvent assurer, et le sens du courant sanguin, *permet de lui conserver une part importante dans les mécanismes du contrôle hypothalamo-préhypophysaire.*

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DE L'INNERVATION DE L'ÉMINENCE MÉDIANE ET DES RELATIONS NEURO-VASCULAIRES A CE NIVEAU

A) Etude de l'innervation de l'éminence médiane par le faisceau tubéro-hypophysaire chez le Cobaye par la méthode de Golgi-Rio-Hortega

INTRODUCTION

Les fibres du faisceau tubéro-hypophysaire, Gomori négatives, sont assez difficilement révélables par les techniques argentiques neuro-fibrillaires et, en tout cas, celles-ci ne permettent pas de différencier les axones des dendrites. Si on considère généralement que ce faisceau est formé *des axones* de cellules situées dans divers noyaux de l'hypothalamus, axones se terminant dans l'éminence médiane ou poursuivant leur trajet vers le lobe neural de la neurohypophyse, certains auteurs ont émis l'hypothèse que ces fibres pouvaient représenter *des dendrites*, innervant les zones périvasculaires de l'infundibulum et transmettant les excitations reçues au niveau du plexus porte-primaire vers des éléments récepteurs chemo-sensibles de l'hypothalamus. *La méthode de Golgi*, imprégnant l'ensemble de la cellule nerveuse, corps cellulaire et prolongements, et surtout révélant la morphologie particulière de l'axone et des dendrites, nous a semblé capable de fournir quelques précisions sur ce problème.

L'aspect de la cellule nerveuse obtenu par cette technique est le suivant :

- *le corps cellulaire* est ovoïde ou piriforme, dense, homogène;
- *les dendrites* forment de grosses fibres, irrégulières, quittant le corps cellulaire sous diverses incidences, et prennent des directions variées, pouvant se bifurquer ou se ramifier assez rapidement;
- *l'axone* est un très fin prolongement ondulé, régulier ou moniliforme, implanté sur le corps cellulaire par une base élargie en cône et ne se ramifiant pas en général.

RÉSULTATS (chez 35 Cobayes) :

Si les différentes régions de l'hypothalamus peuvent être déchiffrées avec plus ou moins de difficultés, il n'en est pas de même de la tige hypophysaire. La partie basse du noyau infundibulo-tubérien, à l'entrée de l'infundibulum, s'imprègne mal et très grossièrement. La zone interne de l'infundibulum, péri-épendymaire, zone de passage des fibres du tractus supra-optico et paraventriculo-hypophysaire, est faiblement imprégnée quand le reste du cerveau l'est fortement. La zone externe au contraire, correspondant à la zone palissadique, n'a pu être imprégnée correctement sur aucune de nos préparations. Parfois des fibres épendymaires perpendiculaires à l'axe de la tige ou des précipités de surface masquaient les rares fibres nerveuses imprégnées. Aussi nous n'avons jamais pu suivre jusqu'à leur origine ou leur terminaison éventuelles, les prolongements dans l'éminence médiane des cellules nerveuses des noyaux tubériens.

Nous pouvons résumer nos observations de la manière suivante :

1. Un certain nombre de cellules des aires péri-ventriculaires et de la partie basse du *noyau hypothalamique ventro-médian* donnent naissance à des *prolongements dendritiques* qui abordent plus ou moins perpendiculairement le tractus hypothalamo-hypophysaire. Leur trajet devient alors difficilement explorable; parfois les dendrites se recourbent et se dirigent soit vers l'amont, soit vers l'aval où elles se perdent parmi les fibres du faisceau; parfois elles semblent s'arrêter dans le faisceau même, et il est possible qu'elles s'articulent là avec les cellules du noyau infundibulo-tubérien, mais d'autres cellules de ces noyaux ventro-médians envoient *leur axone* vers le tractus.

2. Certaines cellules du *noyau infundibulo-tubérien* donnent naissance à une ou plusieurs *dendrites*, ou à des ramifications dendritiques qui s'incorporent au tractus hypothalamo-hypophysaire et descendent avec lui dans la tige hypophysaire. Nous avons suivi ces prolongements dendritiques dans le faisceau même sur une distance variable; mais soit ils se terminent brusquement par un défaut d'imprégnation, soit ils diminuent progressivement de calibre et finissent par se perdre dans la masse des fibres.

3. D'autres cellules du noyau infundibulo-tubérien envoient dans le tractus *leur axone*. Cet axone peut se diriger vers l'aval dans la tige hypophysaire ou vers l'amont, remontant dans la région post-optique. Dans ce dernier cas l'ensemble des dendrites de la cellule correspondante peut provenir soit des régions inférieures des noyaux péri-ventriculaires et ventro-médian, soit de la tige. (Dans un cas, nous avons très distinctement vu une cellule à axone ascendant dont toutes les dendrites étaient dirigées parallèlement vers l'aval). En tout cas, il est peu plausible que de telles cellules aient à la fois des dendrites dirigées vers les noyaux hypothalamiques, donc à articulation nerveuse, et des dendrites provenant de l'éminence médiane (chémo-réceptrices?).

4. Enfin certains *axones* provenant du *noyau infundibulo-tubérien* ont été vus se diriger vers les autres noyaux hypothalamiques (latéraux et ventro-médian).

Nous avons effectué des numérations des cellules du noyau infundibulo-tubérien *dont l'axone pouvait être discerné sans discussion* (sur la base des critères morphologiques décrits plus haut) et nous avons calculé le pourcentage des cellules dont l'axone prenait une direction déterminée :

— descendante, dans le sens du tractus hypothalamo-hypophysaire, c'est-à-dire vers la tige hypophysaire;

— ascendante, remontant le courant;

— divergente, s'en écartant vers les aires péri-ventriculaires ou le noyau hypothalamique ventro-médian.

Nous avons obtenu les chiffres suivants :

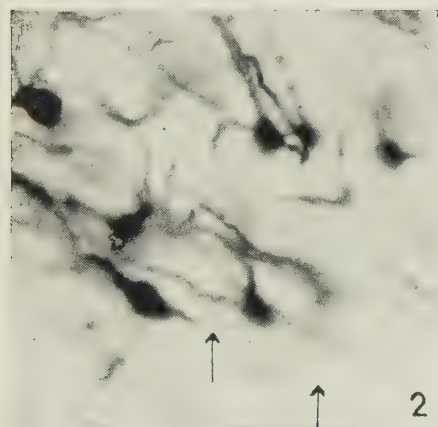
1° cellules dont les axones s'incorporent au tractus tubéro-hypophysaire et se dirigent vers l'éminence médiane et la tige : 78 %.

2° cellules dont les axones s'incorporent au tractus tubéro-hypophysaire et se dirigent vers l'amont : 12 %.

3° cellules dont l'axone se dirige vers l'aire péri-ventriculaire et le noyau hypothalamique ventro-médian : 10 %.

PLANCHE 18

Préparations obtenues chez le Cobaye avec la technique de Golgi-Rio-Hortega.



- FIG. 1. — Coupe sagittale de l'hypothalamus dans la région médiane : a) noyau ventro-médian; -- b) noyau infundibulo-tubérien; — c) tractus tubéro-hypophysaire.
- FIG. 2. — Cellule du noyau infundibulo-tubérien dont une dendrite se dirige vers l'amont et l'axone vers l'aval (trajet indiqué par deux flèches).
- FIG. 3. — Cellule de la zone inférieure du noyau ventro-médian dont une dendrite s'incorpore au faisceau des fibres tubéro-hypophysaires.



PLANCHE 19

Préparations obtenues chez le Cobaye avec la technique de Golgi-Rio-Hortega.

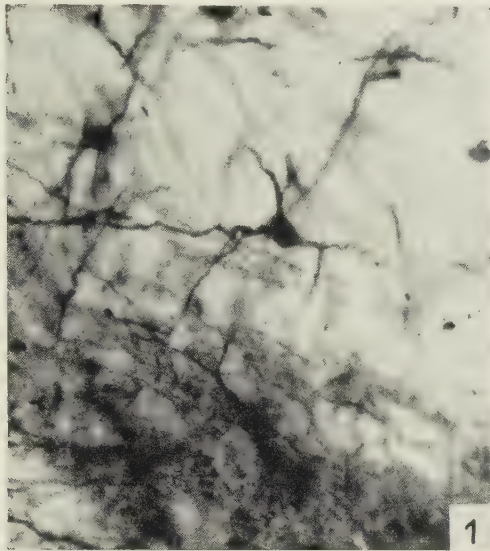


FIG. 1. — Cellule du noyau infundibulo-tubérien dont deux dendrites atteignent perpendiculairement le faisceau tubéro-hypophysaire et s'y incorporent.

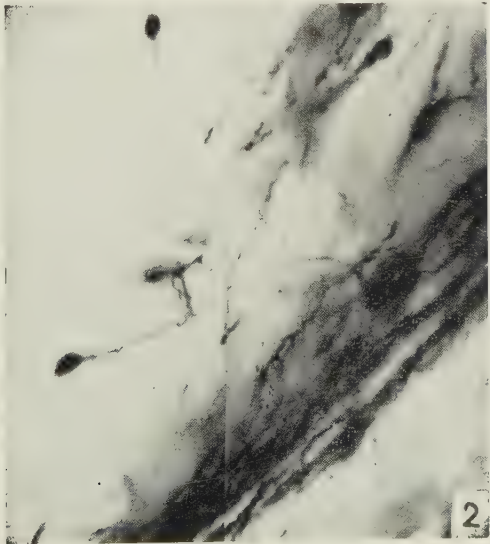
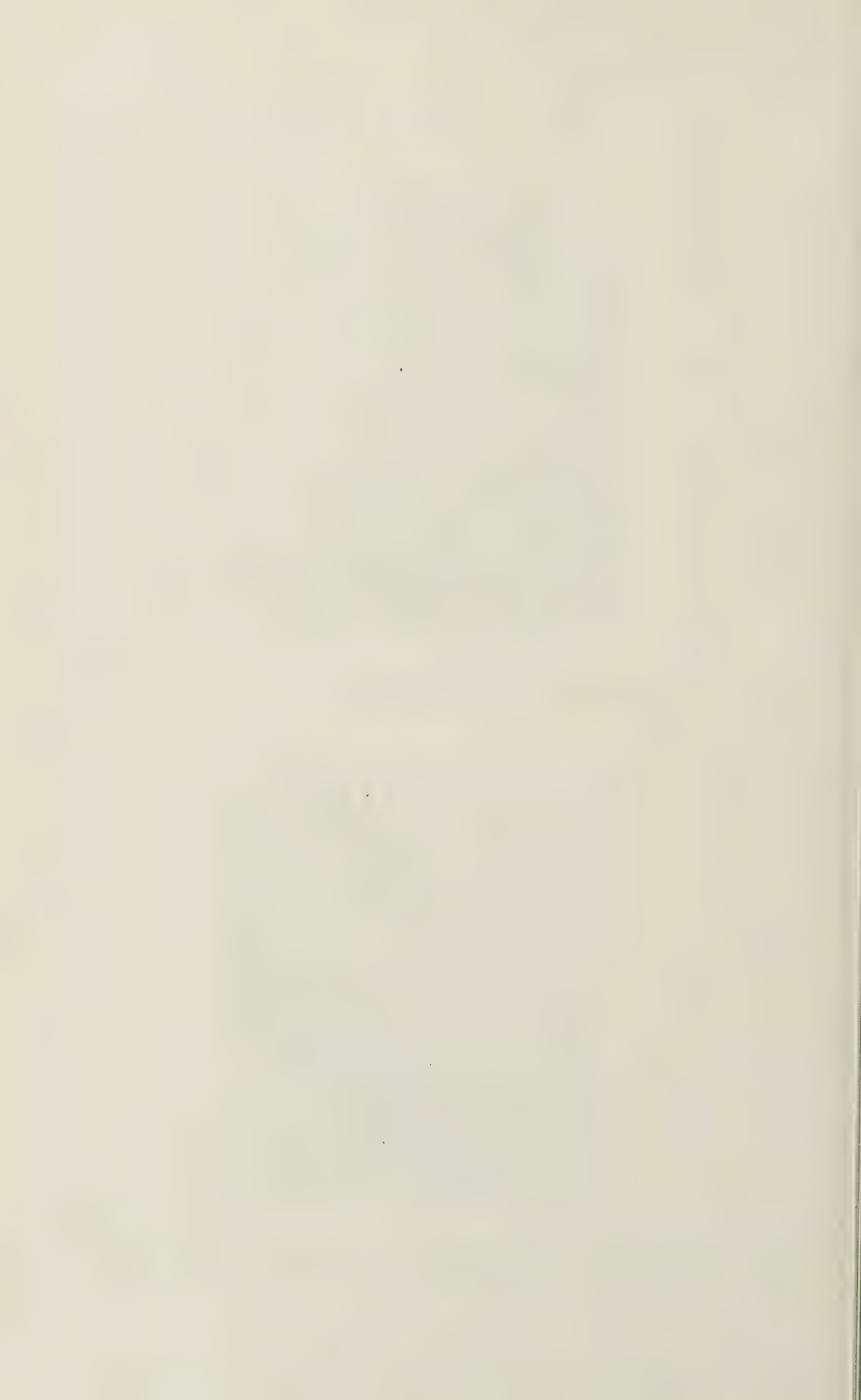


FIG. 2. — Cellule du noyau infundibulo-tubérien dont un prolongement, probablement axonique, se bifurque. La fibre inférieure gagne le faisceau qui pénètre dans la paroi ventrale de l'infundibulum. La fibre supérieure rejoint un groupe de fibres pénétrant dans la paroi dorsale.



En conclusion :

a) les $\frac{3}{4}$ des axones des cellules du noyau infundibulo-tubérien se dirigent vers l'aval c'est-à-dire vers la neurohypophyse au sens large. Bien que nous n'ayons pas pu les suivre jusqu'à leur terminaison, il est peu probable qu'ils effectuent un changement de direction complet et qu'après un certain trajet dans la tige, ils remontent le courant du tractus. Nous n'avons en aucun cas observé de telles images.

b) $\frac{1}{4}$ seulement des axones des cellules du noyau infundibulo-tubérien prennent une direction différente, soit vers l'amont, soit vers les autres noyaux hypothalamiques, les dendrites issues de ces cellules ayant généralement une direction descendante.

c) Les dendrites des cellules de ce noyau sont difficiles à suivre et peuvent se disperser dans diverses directions; toutefois les plus nombreuses se disposent suivant un trajet parallèle aux fibres du tractus hypothalamo-hypophysaire.

**B) Etude fibrillo-architectonique
de l'éminence médiane de quelques Mammifères
par l'emploi de la technique de Bielchowsky-Gros-Schultze**

On sait déjà que l'emploi de techniques de mise en évidence du neuro-sécrétat, très utile pour établir la nature de certaines fibres nerveuses, ne permet pas d'en faire l'étude morphologique détaillée. Une *analyse des fibres nerveuses* qui transitent ou se terminent dans l'éminence médiane, suscitée par leur provenance multiple qui pose le problème de leur différenciation morphologique éventuelle, semble davantage *pouvoir être abordée par l'emploi de techniques d'imprégnation argentique*.

La technique de Bielchowsky-Gros-Schultze, grâce à sa bonne électivité neurofibrillaire et neuroplasmique, nous a permis de décrire plusieurs types de fibres argyrophiles et probablement nerveuses chez le Chat (6 exemplaires), le Cobaye (5 exemplaires), le Hérisson (3 exemplaires), le Lapin (5 exemplaires), le Rat blanc (10 exemplaires), la Souris blanche (2 exemplaires), le Renard (4 exemplaires).

Il est bien évident qu'une telle tentative ne constitue qu'une étude très fragmentaire de ces fibres nerveuses, et de signification limitée dans le cadre des problèmes que soulèvent :

- leur nature exacte, axonique ou dendritique, (cf. le paragraphe précédent relatif à ce problème pour les fibres issues du noyau infundibulo-tubérien, chez le Cobaye),
- leur origine,
- leur mode de terminaison.

De nombreux travaux seront nécessaires, à l'aide des techniques de dégénérescence et de microscopie électronique entre autres, pour les résoudre progressivement.

Chez toutes les espèces examinées, nous avons retrouvé 7 types de fibres :

- 3 types de fibres d'aspect régulier, lisse, à neuro-fibrilles, mais de calibre différent : fibres lisses épaisses, fibres lisses moyennes, fibres lisses très fines;
- 2 types de fibres variqueuses : grosses fibres variqueuses, fibres variqueuses fines;
- 2 types de fibres nodulaires particulières : grosses fibres nodulaires, fibres nodulaires fines ou granuleuses.

1° Les grosses fibres lisses.

Ce type de fibres constitue l'essentiel du gros faisceau de fibres épaisses qui chemine dans la zone interne sous-épendymaire de l'éminence médiane, parallèlement à la surface, et qui ont valu à cette zone le nom de « zona fibrillaris ». Ces fibres, généralement fortement imprégnées, sont caractérisées par leur gros calibre, leur aspect lisse et continu, leur groupement en fascicules à trajet ondulé.

Ces fascicules délimitent des espaces clairs dans lesquels on peut observer assez régulièrement de petites cellules névroliques ou peut-être nerveuses (en particulier chez le Chat, le Renard, le Rat). De plus, au niveau des portions hautes des anses intra-infundibulaires longues, il existe souvent une gaine péri-capillaire argyrophobe que ces fibres semblent simplement contourner. Il arrive que ces fibres soient plus faiblement imprégnées (en particulier chez le Chat et le Cobaye), mais leur aspect morphologique demeure identique. Les prolongements névrogliaux des épendymocytes et des cellules névroliques sous-épendymaires sont alors mieux visibles et strient perpendiculairement la zona fibrillaris. De gros tractus névrogliaux s'étalent parfois en éventail sur le sommet des anses vasculaires (chez le Hérisson, le Chat).

Ces grosses fibres lisses occupent toute l'épaisseur de la « zone d'entrée » du pédicule ventral de l'éminence médiane, puis se localisent dans la zone interne de l'éminence médiane quand apparaît la zone palissadique, enfin envahissent de nouveau toute l'épaisseur de la « tige » (en particulier chez le Renard, le Cobaye, et le Rat où cette tige est pleine), avant d'atteindre le hile du lobe nerveux et de se disperser à ce niveau en perdant leur fasciculation caractéristique. Dans le pédicule dorsal de l'éminence médiane, elles se présentent souvent obliquement dans la partie toute postérieure, avant de prendre leur trajet sagittal parallèle à la surface de la cavité infundibulaire.

2° Les fibres lisses de calibre moyen.

Elles sont peu différentes morphologiquement du type précédent, sinon par leur calibre moindre.

PLANCHE 20

Imprégnations argentiques chez les Mammifères.

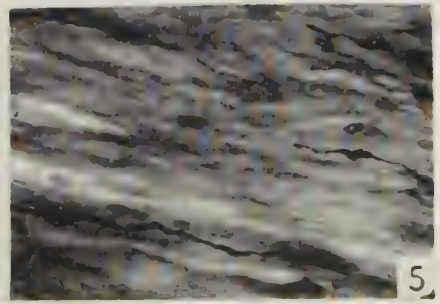
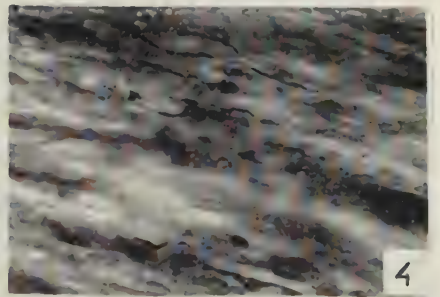
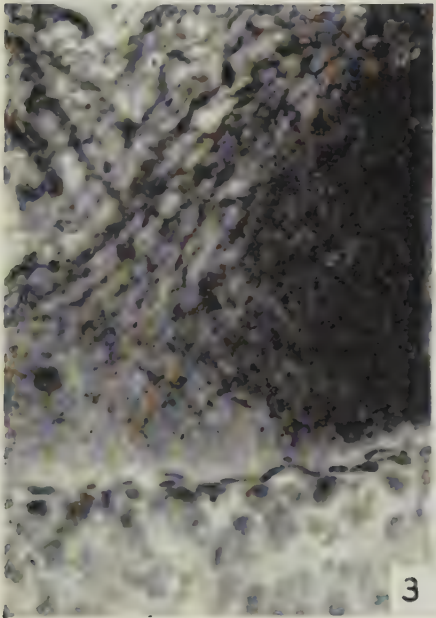
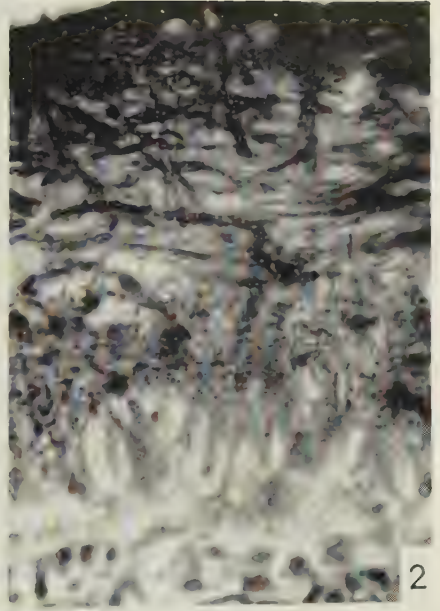
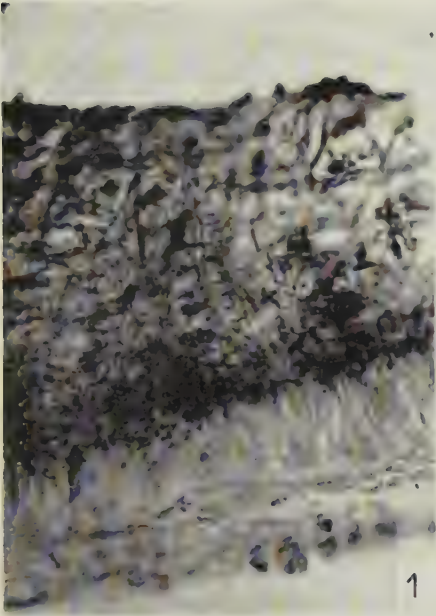
FIG. 1. — *Eminence médiane chez le Rat.* Coupe sagittale. Dans la moitié supérieure (zone interne) on observe le faisceau de fibres lisses peu imprégné, dont les éléments cheminent parallèlement à l'axe de l'éminence médiane. Au-dessous, la zone externe est nettement divisée en deux régions : une région profonde, riche en fibres nerveuses lisses fines et en fibres nodulaires ; — une région superficielle, striée par des prolongements névrogliaux, très pâle ; les éléments nerveux très fins qu'elle contient ne sont pas visibles à ce grossissement. Au-dessous, pars tuberalis. (Tech. de Bielchowsky-Gros-Schultze).

FIG. 2. — *Eminence médiane chez le Renard.* Coupe sagittale. Voir de haut en bas : la zone épendymaire, très sombre, et les gros tractus névrogliaux disposés en arcade dans la zone sous-épendymaire. La fasciculation du TSOH est bien visible, dans la zone interne. La région profonde externe contient des éléments délicats du TTH (fibres lisses fines, fibres nodulaires fines). Région superficielle très pâle, puis pars tuberalis. (Tech. de Bielchowsky-Gros-Schultze).

FIG. 3. — *Eminence médiane chez le Chat.* Coupe sagittale. Pédicule dorsal. A droite, la zone externe très épaissie présente l'aspect de « zone détritique », très riche en petites masses granuleuses argyrophiles. Amincissement rapide de cette zone vers la gauche. Noter la prépondérance des fibres lisses dans la zone interne, et le grand nombre de fibres nodulaires dans la zone externe. (Tech. de Bielchowsky-Gros-Schultze).

FIG. 4 et 5. — *Fragments de grosses fibres variqueuses, fortement imprégnées se détachant sur les fibres lisses du TSOH dans la tige chez le Cobaye.* (Tech. de Bielchowsky-Gros-Schultze).

PLANCHE 20





Toutefois on ne les observe distinctement que *dans la partie moyenne épaisse de l'éminence médiane* où elles paraissent se dégager du faisceau supérieur pour occuper *la couche moyenne* de la paroi infundibulaire.

Elles sont moins souvent groupées en fascicules et cheminent plus volontiers isolément; leur trajet peut ainsi être suivi sur une assez longue distance. Il n'est pas rare d'en voir ainsi un certain nombre se détacher du faisceau principal et *changer de direction* pour s'orienter obliquement vers le bas et constituer des anses assez larges dans la zone palissadique (disposition observée chez le Renard, comparable à celle d'anses nerveuses mises en évidence par DELLMANN chez le Bœuf en pleine zone externe). D'autres changent d'orientation au voisinage d'une gaine péricapillaire et paraissent descendre à quelque distance de la paroi du vaisseau, et parallèlement à lui, en limitant cette gaine. Enfin, la densité moindre de la couche contenant ces fibres permet de mieux observer au même niveau d'autres types de fibres, en particulier des fibres variqueuses et quelques fibres nodulaires.

3° *Les grosses fibres variqueuses.*

Il s'agit là encore d'un type de fibre lisse et d'aspect continu, mais dont le trajet est émaillé de *dilatations fusiformes assez volumineuses*, disposées régulièrement, et d'aspect neurofibrillaire.

Chez le *Lapin*, elles ne s'individualisent qu'en bordure de la zona fibrillaris, tout en restant le plus souvent parallèles à ce faisceau (BUGNON, 1960).

Chez le *Renard*, on peut les observer parmi les fibres lisses de calibre moyen, dont elles suivent le même trajet, parallèle à la surface et ondulé. Toutefois, un certain nombre d'entre elles se détachent individuellement du faisceau et *descendent dans la zone externe*. Là elles semblent venir au contact des anses courtes ou de la partie basse des anses longues. Nous avons observé quelques images de grosses varicosités à proximité immédiate de la paroi de certains capillaires dépourvus de gaine péri-capillaire.

Chez le *Cobaye*, nous avons mis en évidence un certain nombre de ces fibres variqueuses *dans la tige* où elles étaient beaucoup plus fortement imprégnées que les fibres lisses. Nous avons également observé quelques grosses fibres variqueuses au niveau de leur pénétration dans le lobe nerveux chez le *Renard*.

4° *Les fibres lisses fines.*

Ces fibres *assez faiblement argyrophiles* (plus difficiles à mettre en évidence que chez les Oiseaux), occupant essentiellement la zone palissadique ou plus exactement la « *zone palissadique interne* » (suivant LEFRANC), correspondent aux fibres observées dans la zone externe de l'éminence médiane à l'aide de la technique de Bodian par un certain nombre d'auteurs (NOWAKOWSKI, HAGEN, DIEPEN, MARTINEZ) et constituant pour ces auteurs l'essentiel du tractus tubéro-hypophysaire. La technique de Bielchowsky-Gros-Schultze permet de les mettre en évidence assez constamment, non sans difficultés, cependant [BARRY (1959) chez le *Cobaye*; BUGNON (1960) chez le *Lapin*].

Ces fibres ont un *calibre très fin*, un aspect lisse et continu. Leur trajet peut être, sur une certaine distance, parallèle à celui des grosses fibres, mais le plus souvent il est très *capricieux et irrégulier* : elles forment de multiples anses, des boucles, des trajets tourbillonnants ou en zig-zag. Cette disposition donne parfois une image de réseau plexiforme au faible grossissement, mais l'examen au fort grossissement montre qu'en réalité les fibres cheminent *individuellement* ou en petits faisceaux mais ne s'anastomosent pas.

Il semble qu'assez souvent ce soit à *proximité des capillaires* que les fibres changent d'orientation et donnent des aspects en tourbillons (BARRY, 1959; LEFRANC, 1961). Certaines d'entre elles parmi les plus fines paraissent entrer dans la constitution des gaines, mais nous n'avons rencontré qu'assez rarement sur nos préparations des images indiscutables de terminaisons.

La diminution progressive du nombre de ces fibres en direction caudale et leur disparition au niveau de la tige ou du hile du lobe nerveux semblent toutefois plaider *en faveur de leur terminaison* au niveau de la zone palissadique, peut-être au contact des anses vasculaires courtes ou des parties inférieures des anses longues.

5° *Les fibres variqueuses fines.*

Il s'agit d'une variété de fibres fines sur le trajet desquelles on observe de très délicates dilatations fusiformes, homogènes ou fibrillaires mais non granuleuses, régulièrement disposées. Ces fibres sont de calibre très légèrement supérieur à celui des fibres lisses fines précédemment décrites et elles manifestent une argyrophilie un peu plus marquée. Surtout leur trajet est plus simple et elles cheminent isolément au milieu des autres en suivant un trajet ondulé, tantôt parallèle à l'axe de l'infundibulum, tantôt franchement vertical en direction de la surface externe. On les observe essentiellement dans les 2/3 internes de la zone palissadique; un certain nombre d'entre elles pénètrent cependant dans la zone toute périphérique habituellement très pâle et l'arrêt progressif et rapide de l'imprégnation à leur niveau ne permet plus de les suivre.

6° *Les fibres nodulaires.*

Ce type de fibres, découvertes en 1953 par KNOCHÉ, est constamment présent chez toutes les espèces que nous avons examinées, mais leur nombre est variable et parfois restreint. Il nous a semblé que les fixations prolongées au formol neutre simple, à 20, 30 ou 50 %, favorisait leur mise en évidence, tout en diminuant considérablement l'argyrophilie des fibres lisses (chez le Chat en particulier).

Ces fibres nodulaires particulières sont caractérisées par leur aspect en chapelet, constituées par des nodules ovalaires ou piriformes, d'aspect granuleux, sans neuro-fibrilles visibles, qui sont réunis par un mince filament d'union. Les nodules successifs sont souvent de taille inégale. On peut les observer, en petit nombre, de haut en bas dans toute l'épaisseur de la paroi infundibulaire, et d'avant en arrière de la zone d'entrée de l'éminence médiane au lobe nerveux.

PLANCHE 21

Fibres nodulaires et variqueuses chez les Mammifères.

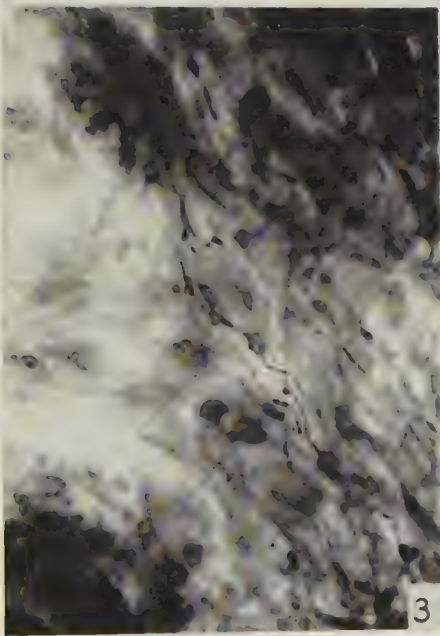
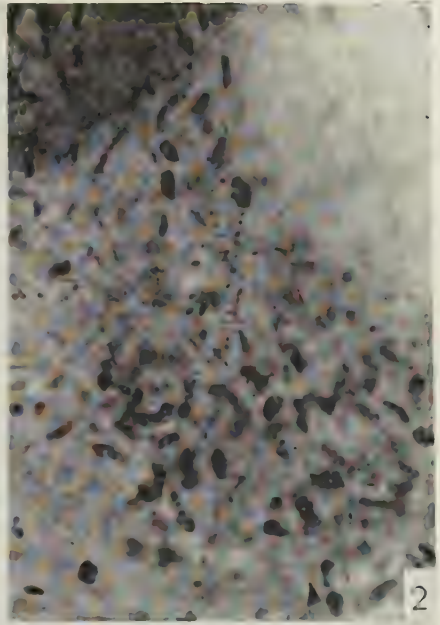
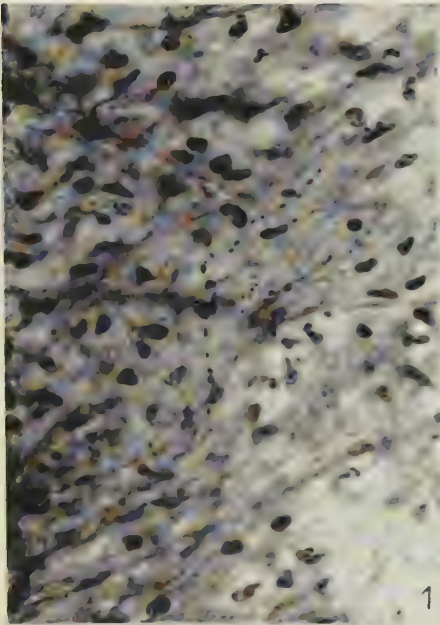
FIG. 1. — Chez le Chat : fibres nodulaires typiques dans le lobe nerveux; les nodules sont piriformes ou ovoïdes et sont reliés par un fin filament.

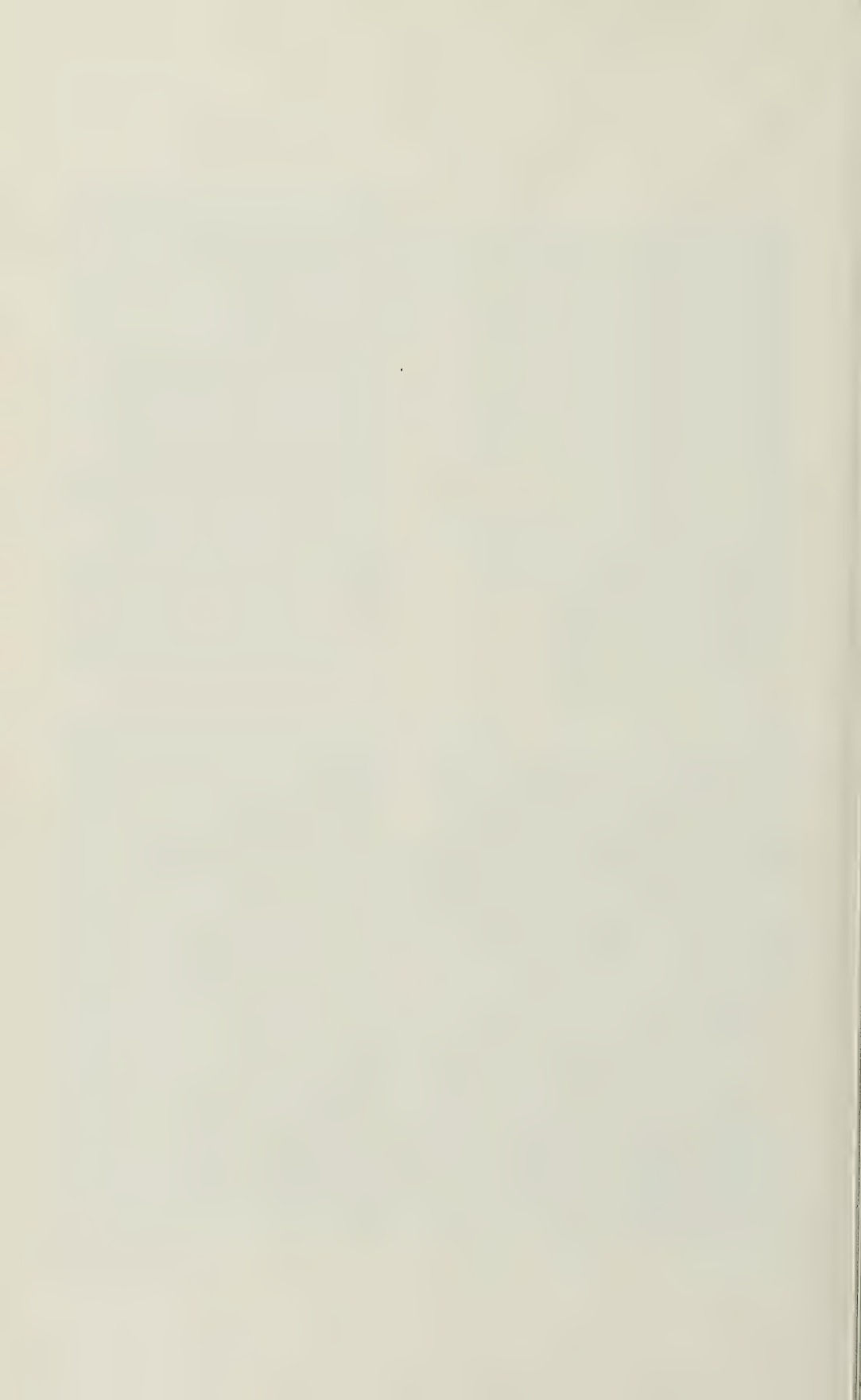
FIG. 2. — Chez le Renard : fibres nodulaires dans la zone externe; la surface de l'éminence médiane se trouve vers la droite. On distingue de très fines fibres lisses, à trajet souvent irrégulier.

FIG. 3. — Chez le Cobaye : fibres variqueuses groupées en petits faisceaux au sein du TSOH au niveau de la tige.

FIG. 4. — Chez le Renard : dans la partie distale de l'éminence médiane : présence, dans le TSOH, d'un capillaire entouré de gros granules argyrophiles appartenant à des fibres nodulaires.

PLANCHE 21





Chez le *Renard* par exemple, elles sont masquées par les fibres lisses au niveau de la zone d'entrée, mais s'individualisent rapidement dans la zone palissadique où la taille importante de leurs nodules denses les fait se détacher sur le fond de fibres lisses, fines ou granuleuses. Elles suivent un trajet ondulé, soit parallèle à l'axe du faisceau de grosses fibres dans la zone centrale, soit assez capricieux et parfois vertical dans la zone externe de l'éminence médiane. On peut en observer dans la zone interne, quand les fibres lisses sont mal imprégnées, ainsi que dans la tige et surtout dans le lobe nerveux, où elles présentent souvent des trajets plus capricieux et des aspects de bifurcation. Ces fibres cheminent en général isolément, mais il arrive que plusieurs d'entre elles se rejoignent en particulier au contact d'un vaisseau autour duquel elles constituent un véritable manchon granuleux. Enfin, certaines d'entre elles quittent l'éminence médiane pour pénétrer dans la pars tuberalis où elles cessent rapidement de s'imprégner.

Chez le *Chat*, leur aspect et leur distribution correspondent aux descriptions faites chez le *Renard*. En particulier, c'est dans le lobe nerveux que nous en avons observé un grand nombre. Elles semblent s'y imprégner électivement dans certaines régions alors que les zones voisines en sont dépourvues. Elles affectent des rapports étroits avec les vaisseaux et parfois avec les pituicytes.

Chez le *Lapin*, nous en avons observé un petit nombre, essentiellement dans la zone externe de l'éminence médiane, assez dispersées et irrégulières.

Chez le *Rat*, elles sont assez nombreuses dans la zone palissadique, en particulier à la limite externe de la zone imprégnée, tout près de la couche argyrophobe périphérique. Leurs nodules sont très denses, irréguliers et inégaux. Nous n'en avons pas trouvé dans le lobe nerveux chez ces deux dernières espèces.

7° Les fibres nodulaires fines ou granuleuses.

Ces fibres sont caractérisées par leur aspect discontinu, fait de très petites gouttelettes granuleuses, ou de grains paraissant homogènes, très denses, arrondis ou piriformes; il existe entre ces grains un très mince filament d'union à la limite de visibilité, parfois invisible. Ces fibres nodulaires fines sont très nombreuses chez toutes les espèces, et semblent se localiser exclusivement dans la zone externe de l'éminence médiane. Les plus internes cheminent parallèlement aux fibres lisses de calibre moyen ou fines, mais on les suit difficilement. Les autres s'orientent en général perpendiculairement à la surface et descendent en files verticales vers la périphérie. Toutefois, elles peuvent, comme les fibres lisses fines, avec lesquelles elles sont intimement mélangées, présenter des trajets irréguliers et capricieux, en particulier autour des vaisseaux. De nombreuses images de fibres nodulaires fines au contact des parois vasculaires des anses courtes évoquent l'aspect de terminaisons; par ailleurs, leur nombre diminue progressivement en direction caudale et elles disparaissent complètement au niveau de la tige et du lobe nerveux.

8° Zones détritiques.

A certains niveaux de l'éminence médiane, on rencontre une accumulation considérable de « granules nerveux » c'est-à-dire de petites masses argyrophiles très nombreuses, non reliées par des filaments d'union; l'impossibilité d'observer (ou l'absence) d'autres types de fibres nerveuses à ce niveau permettent d'appeler ces régions « zones détritiques » (TRÜMMERZONEN; DELLMANN).

Ces zones détritiques sont plus ou moins étendues suivant les exemplaires observés, et de localisation variable. Chez le *Renard*, par exemple, nous avons observé une zone

détritique au niveau de la lèvre dorsale, saillante à ce niveau, de l'éminence médiane. Chez le Chat, et le Rat, elles se localisent de préférence dans la lèvre ventrale, tout de suite après la zone d'entrée de l'éminence médiane.

La surimprégnation de ces régions, contraste avec l'aspect habituellement clair de la zone externe et la difficulté de mise en évidence des fibres nerveuses à son niveau.

Discussion

Au terme de cette tentative d'analyse des fibres nerveuses de l'éminence médiane à l'aide de la technique de Bielchowsky-Gros-Schultze, nous pouvons conclure sur l'hétérogénéité morphologique de ces fibres, tant au sein du tractus supra-optico-hypophysaire (TSOH). qu'au sein du tractus tubéro-hypophysaire (TTH). Mais bien qu'une telle pluralité morphologique des fibres de l'éminence médiane paraisse en accord avec ce que l'on sait par ailleurs de leur provenance multiple, il est certain que cet argument en appelle d'autres pour le confirmer. Par ailleurs, la technique de Bielchowsky-Gros-Schultze, malgré son électivité, n'a pas la valeur d'une technique neuroplasmique comme celle de GOLGI pour permettre une analyse de la nature dendritique ou axonique des fibres qu'elle révèle. Enfin, nous pensons qu'il est encore difficile à l'heure actuelle de tirer des conclusions, valables dans tous les cas, par la *superposition* des images obtenues avec les techniques d'imprégnation argentique et celles obtenues avec les techniques de mise en évidence du neuro-sécrétat Gomori positif.

Nous allons successivement envisager les problèmes que soulèvent les divers types de fibres rencontrées :

- dans la zone fibrillaire, au sein du TSOH;
- dans la zone palissadique, au sein du TTH;

Puis nous insisterons surtout sur ceux que posent deux types de fibres particulières : les fibres variqueuses et les fibres nodulaires.

1° On a coutume de désigner sous le nom de *TSOH* le gros contingent de fibres qui cheminent dans la zone interne ou centrale de l'éminence médiane, très riche en neuro-sécrétat Gomori positif, et constitué de fibres lisses groupées en fascicules avec les imprégnations argentiques habituelles.

La technique de BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE met en effet en évidence au niveau de *cette zone interne de nombreuses fibres lisses, épaisses*, à orientation longitudinale, gagnant pour la plupart le lobe nerveux. On peut donc admettre que la plupart de ces fibres lisses épaisses correspondent aux axones des cellules neuro-sécrétoires des noyaux supra-optiques et para-ventriculaires, et qu'elles constituent la voie neuro-sécrétoire hypothalamo-hypophysaire décrite par BARGMANN et destinée essentiellement au lobe nerveux.

Cependant, il est permis de penser que le terme de TSOH (même pris au sens large, c'est-à-dire englobant le TSOH et le TPVH) est peut-être trop restrictif, étant donné précisément les aspects morphologiques variés des fibres nerveuses mises en évidence par la technique de Bielchowsky-Gros-Schultze au niveau de la zone interne et centrale de l'éminence médiane (fibres lisses épaisses groupées en gros fascicules, fibres lisses de calibre moyen et à trajet plus irrégulier, fibres variqueuses, fibres nodulaires).

Par ailleurs, on admet que les fibres crinophores sont représentées sur les préparations imprégnées à l'argent par l'aspect de fibre lisse en raison de la *prépondérance nette*

de ces fibres lisses dans le TSOH et parce qu'elles se rendent en majorité au lobe nerveux. *Le calibre variable* de telles fibres (gros ou moyen) pourrait alors être en rapport avec la double provenance, supra-optique et para-ventriculaire, des fibres crinophores (le calibre d'une fibre étant généralement fonction de la distance qu'elle doit parcourir). On peut noter cependant que le faible pourcentage de fibres de la zone interne qui se rendent occasionnellement dans la zone externe (et qui pourraient correspondre au petit nombre de chaînettes neurosécrétoires Gomori+ mises en évidence dans la zone externe de l'éminence médiane) est généralement représenté avec le Bielchowsky-Gros-Schultze par des fibres variqueuses.

2° *Le TTH*, localisé dans la zone externe de l'éminence médiane, contenant des fibres généralement Gomori négatives dont on admet la terminaison dans l'éminence médiane, paraît constitué avec la technique de Bielchowsky-Gros-Schultze par des fibres lisses fines et par des fibres nodulaires fines.

Ces deux types de fibres sont en effet essentiellement observables dans la zone externe de l'éminence médiane et disparaissent des segments distaux de la neuro-hypophyse. Elles cheminent sur une distance variable parallèlement au faisceau précédent, puis, à un moment donné, elles changent brusquement de direction et se dirigent vers la couche toute périphérique très riche en vaisseaux. Certaines d'entre elles, en pleine zone palissadique, réalisent des aspects en spirales, en tourbillons, en anses, en épingles, et ceci à proximité des vaisseaux intra-infundibulaires courts.

Si les images authentiques de terminaisons de ces fibres au contact des parois capillaires sont très rares, il n'en reste pas moins que les rapports de voisinage qu'elles entretiennent avec les vaisseaux, les directions qu'elles prennent, leur disparition dans les régions postérieures et le lobe nerveux plaident en faveur de leur appartenance au TTH. De plus, les résultats obtenus par d'autres auteurs, avec des techniques électives des extrémités synaptiques (BARRY, 1959) qui montrent la présence de pieds terminaux au contact des parois des anses vasculaires courtes, et avec la microscopie électronique (BARRY et COTTE, 1960) qui met en évidence une accumulation de microvésicules synaptiques dans les fibres amyéliniques au contact des vaisseaux de la zone périphérique, constituent des arguments de poids en faveur de la terminaison de ces fibres dans la zone externe de l'éminence médiane au contact des vaisseaux du plexus primaire.

3° *Les fibres variqueuses grosses et fines et les fibres nodulaires de gros calibre*, de signification encore énigmatique, s'observent dans toutes les zones et à tous les niveaux de la paroi infundibulaire, parfois sous des aspects évoquant une imminence de terminaison (changement d'orientation en direction d'un vaisseau), parfois sous des aspects de transit simple (trajet parallèle à l'axe de l'éminence médiane). Leur mise en évidence en quantité notable dans le lobe nerveux, corrobore d'ailleurs ce dernier fait.

D'une manière générale, leur nombre est réduit, et elles ne sont pas groupées en faisceaux. Il ne semble pas que l'un ou l'autre de ces types soient des aspects modifiés des fibres lisses, car d'une part les images de transformations progressives sont absentes, d'autre part elles sont observables dès la zone d'entrée dans l'éminence médiane et jusque dans le lobe nerveux. Un trajet si long n'est pas en faveur d'une possibilité de « modification préterminale » des fibres, suggérée par CHRIST, ENGELHARDT et DIEPEN, pour expliquer l'aspect des « Perlschnur-

fasern » qu'ils ont décrit dans l'éminence médiane et rapproché des images classiques de fibres en dégénérescence. Il paraît donc bien s'agir de *fibres particulières* :

— Faut-il rapprocher un de ces types des *fibres myélinisées* mises en évidence dans la zone fibrillaire de l'éminence médiane par les techniques classiques et par la microscopie électronique (BARRY et COTTE, 1960) ?

— Faut-il attribuer à un de ces types la *valeur de fibres chémo-réceptrices* dont l'existence dans l'éminence médiane a été suggérée par SPATZ et Coll. ?

— S'agit-il, en particulier pour les fibres nodulaires dont l'aspect en chapelet caractéristique se rapproche de l'aspect moniliforme des fibres crinophores mises en évidence par les techniques de Gomori, de fibres neuro-sécrétoires particulières Gomori négatives, ainsi que KNOCHÉ en a envisagé la possibilité ?

En l'absence de préparations réalisées par superposition des techniques de mise en évidence du neuro-sécrétat et de la technique de BIELCHOWSKY-GROSS-SCHULTZE, il n'est pas possible d'exclure avec certitude la nature neuro-sécrétoire Gomori positive de ces fibres. D'ailleurs, même en présence de tels documents de valeur négative, cette éventualité ne saurait être écartée, car ces fibres pourraient correspondre à des fibres Gomori positives dans un état particulier à neuro-sécrétat devenu incolorable, ou à des fibres Gomori positives vidangées de toute substance neuro-sécrétoire.

RESUME ET CONCLUSIONS GENERALES

Cette étude morphologique comparée des relations hypothalamo-hypophysaires porte sur 189 sujets appartenant à 35 espèces. Elle a été envisagée :

— *du point de vue angio-architectonique* par visualisation des vaisseaux à l'encre de Chine;

— *du point de vue fibrillo-architectonique :*

1. par l'étude des *fibres neuro-sécrétoires* Gomori positives;
2. par la mise en évidence des fibres nerveuses le plus souvent par la technique d'imprégnation argentique sur coupes à congélation selon BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE, et dans un cas particulier chez le Cobaye par la technique d'imprégnation argentique sur bloc selon GOLGI-RIO-HORTEGA.

Chez les Sélaciens (2 espèces de Roussettes)

— L'étude de la neuro-sécrétion et des vaisseaux nous a permis de faire l'analyse d'un *système porte organisé* et, au niveau de l'éminence médiane, celle d'une *zone de jonction proximale* entre fibres neuro-sécrétoires et plexus primaire de ce système porte.

— Par ailleurs l'absence de toute fibre neuro-sécrétoire dans le lobe antérieur plaide en faveur d'une voie unique, vasculo-humorale, du contrôle hypothalamique des activités préhypophysaires, comme chez les Vertébrés Supérieurs.

— Toutefois chez cette espèce, l'extrême intrication des fibres neuro-sécrétoires et des éléments parenchymateux glandulaires du lobe intermédiaire réalise un type de *jonction distale directe* assez fréquemment rencontré chez les Téléostéens.

Chez les Téléostéens dulcicoles (7 espèces) et marins (7 espèces)

L'étude des neurites crinophores Gomori positifs, des vaisseaux et de la topographie cellulaire de l'adéno-hypophyse nous a permis :

— de soulever et de discuter un certain nombre de problèmes concernant les *homologies* possibles des différents territoires neuro-hypophysaires et adéno-hypophysaires avec les régions de l'hypophyse des Mammifères.

— mais surtout de tenter d'apprécier *l'importance relative des relations nerveuses neuro-sécrétoires directes, et des relations vasculaires existant entre neuro-hypophyse et adéno-hypophyse.*

Chez les Téléostéens examinés, il existe une double possibilité de contrôle hypothalamique des activités de l'adéno-hypophyse *par voie nerveuse directe et par voie neuro-humorale*, bien que nous ayons constaté des différences notables suivant les espèces, les régions adéno-hypophysaires, ou les types cellulaires considérés.

Chez un Amphibien urodèle (Triton marbré)

Il existe une éminence médiane rudimentaire dans la région postérieure du plancher de l'infundibulum, peu avant le lobe nerveux. Elle est pénétrée par quelques capillaires en provenance d'un plexus superficiel, qui, ensuite, s'étend entre lobe nerveux et lobe intermédiaire. Ce plexus est en rapport d'une part par des anastomoses courtes, avec les capillaires du lobe antérieur, d'autre part à travers le lobe intermédiaire avec ces mêmes capillaires. Les quelques vaisseaux de l'éminence médiane réalisent une zone de contact proximale en atteignant les fibres neuro-sécrétoires du tractus préopticohypophysaire.

Chez les Reptiles (5 espèces)

Chez toutes les espèces examinées, il existe constamment une zone de jonction proximale entre fibres neuro-sécrétoires et capillaires d'un plexus primaire, et le système porte toujours présent mais de structure variable.

— *Chez les Ophidiens* : le plexus primaire, peu développé chez la *Vipère* (*Vipera aspis*), où il se réduit à quelques gros capillaires situés dans la zone toute périphérique de l'éminence médiane, l'est davantage chez la *Couleuvre* (*Natrix natrix*) où des vaisseaux entourés de gros tractus conjonctifs empruntent les sillons profonds creusant la surface de l'éminence médiane pour pénétrer ensuite dans la zone externe en se dégageant de leur gaine conjonctive. Par ailleurs, il n'existe pas chez ces deux espèces de vaisseaux portes de calibre important et bien différenciés, mais une communication réalisée entre plexus primaire et capillaires de la pars distalis par un *réseau vasculaire interposé* entre éminence médiane et pars distalis et contenu *dans une atmosphère conjonctive* épaisse et dense, surtout chez la *Couleuvre*.

— *Chez un Lacertilien, le Léopard* (*Lacerta viridis*), la zone neuro-hypophysaire différenciée en éminence médiane ne correspond toujours qu'à un épaississement du *plancher de l'infundibulum*, mais séparé du lobe nerveux par une zone mince correspondant à une « tige ». Au niveau de l'éminence médiane, deux zones sont nettement distinctes :

— *la zone interne* contenant le *TSOH*.

— *et la zone externe*, plus large et plus importante que chez la *Couleuvre*, et surtout présentant certains caractères de celle des Oiseaux, en particulier une grande abondance de *fibres neuro-sécrétoires Gomori positives à direction radiaire*, vers les petites anses vasculaires irrégulières, issues du Mantelplexus, qui pénètrent seulement la partie toute externe de cette zone.

Les vaisseaux portes sont bien différenciés et groupés en une très mince lame frontale, sans tractus conjonctifs ni cordons cellulaires, jetée en pont de l'éminence médiane au lobe céphalique. Signalons encore chez le Léopard, une extension du Mantelplexus entre lobe nerveux et lobe intermédiaire.

— *Chez un Chélonien, la Tortue aquatique* (*Emys leprosa*) : l'éminence médiane ressemble à celle du Léopard, quoique moins saillante, mais il existe une *pars tuberalis* bien différenciée formant une lame tubérale et des cordons tubéraux enveloppant les vaisseaux portes. *L'organisation du système porte* rappelle celle des petits Mammifères (Mantelplexus, anses de taille moyenne disposées très

régulièrement formant le plexus primaire, vaisseaux portes). Le sommet des *anses* affleure le TSOH et paraît souvent entouré par une accumulation de neuro-sécrétat Gomori positif. Avec la technique de Bielchowsky-Gros-Schultze, difficile à réussir chez cette espèce, le TSOH est formé de fibres lisses essentiellement, et la zone externe est assez dense, granuleuse, avec quelques fibres lisses et nodulaires fines.

Chez les Oiseaux (5 espèces)

— A l'exception du Corbeau (présentant des vaisseaux intra-infundibulaires), chez toutes les espèces que nous avons examinées, le *plexus primaire* reste *superficiel* et n'émet que de légères protrusions vasculaires déformant la surface externe de l'éminence médiane. Il existe le plus souvent *deux contingents de veines portes* d'importance très inégale :

— les *veines portes antérieures*, nombreuses, cheminant dans un « *tractus porto-tubéral* » et se dirigeant vers le hile de la pars distalis;

— les *veines portes postérieures*, qui se rendent isolément au lobe caudal et qui émanent d'une extension du Mantelplexus sous la tige. Nous avons observé par ailleurs quelques communications vasculaires entre lobe nerveux et lobe caudal de la pars distalis.

— Par la superposition des résultats fournis par les techniques de mise en évidence de la neuro-sécrétion et par celle de BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE, nous avons tenté une *analyse des divers types de fibres observables* :

— *au sein du TSOH* (fibres lisses moyennes ou épaisses, grosses fibres variqueuses) ;

— *au sein du TTH* (fibres lisses fines et fibres nodulaires) ainsi que

— *dans la zone externe palissadique* (fibres lisses en anses du TSOH, fibres lisses en anses issues du TTH, fibres fines, fibres nodulaires particulières). Dans cette dernière zone, toutes les fibres affectent une direction plus ou moins radiaire, vers la périphérie de l'éminence médiane, recouverte par le plexus vasculaire primaire.

— Ces *différents types de fibres* soulèvent des problèmes que nous avons envisagés et en particulier celui de leur nature neuro-sécrétoire ou non, et celui de leur terminaison éventuelle au niveau de la seule zone de jonction proximale possible, à la périphérie de l'éminence médiane, au contact des vaisseaux du plexus primaire superficiel.

Chez les Mammifères (9 espèces)

1° *L'étude des vaisseaux*, soit sur coupes épaisses (Souris blanche), soit sur coupes minces (Renard, Hérisson, Taupe, Chauve-Souris), ainsi que par une reconstruction (chez la Chauve-Souris), nous a permis :

1. de préciser l'existence de *deux types d'anses vasculaires* intra-infundibulaires, déjà signalée par plusieurs auteurs;

2. d'apprécier l'importance du *Mantelplexus* et de son extension autour de la tige puis entre lobe nerveux et lobe intermédiaire;

3. de trouver, entre autre nettement chez la Souris sur les coupes épaisses, des *connexions* entre lobe nerveux et lobe antérieur, aux extrémités de la fente hypophysaire (connexions particulièrement importantes, semble-t-il, chez les Rongeurs);

4. de préciser l'existence (chez la Chauve-Souris) de capillaires naissant du Mantelplexus et se dirigeant vers les aires hypothalamiques voisines.

2° *L'étude fibrillo-architectonique* avec la technique d'imprégnation argentique de BIELCHOWSKY-GROS-SCHULTZE nous a permis chez plusieurs espèces de Mammifères, de reconnaître *en général 7 types de fibres nerveuses* dans l'éminence médiane. Nous avons tenté d'en préciser la répartition, la nature neuro-sécrétoire ou non, et surtout leurs rapports soit avec les anses longues, soit avec les anses courtes.

Nous pensons avoir obtenu un certain nombre d'arguments en faveur :

— des rapports des *fibres du TSOH* avec les *anses longues* (autour desquelles existent souvent des gaines chromophobes et argyrophobes);

— des rapports étroits des *fibres du TTH* avec les *anses courtes* et de leur terminaison probable à ce niveau, bien que les images morphologiques de terminaison soient difficiles à mettre en évidence et relèvent d'autres techniques (spécifiques des extrémités synaptiques ou microscopie électronique). La nature intime de ces terminaisons réclame encore des précisions dans de nombreux cas.

Chez tous les Vertébrés à partir des Reptiles, nous avons trouvé, notamment dans la zone infundibulaire externe, des *fibres nodulaires* qui n'avaient été décrites auparavant que par quelques auteurs chez certains Mammifères en particulier depuis les travaux de KNOCHE.

Enfin, nous avons tenté, *chez le Cobaye*, par la technique de GOLGI-RIO-HORTEGA, de préciser la nature axonique ou dendritique des prolongements des cellules du noyau infundibulo-tubérien qui s'incorporent au TTH.

L'ensemble des faits précédemment rapportés démontre une complexification progressive de *l'organisation neuro-vasculaire de jonction* entre l'hypothalamus et l'adéno-hypophyse chez les Vertébrés. Elle porte plus particulièrement :

1. *sur le plexus primaire du système porte*, simple et réduit à quelques capillaires dans l'éminence médiane rudimentaire chez certains Reptiles, complexe et avec deux types d'anses vasculaires chez les Mammifères.

2. *sur les vaisseaux portes*, mal individualisés et réduits à un réseau vasculaire de jonction entre éminence médiane et pars distalis chez certains Reptiles, mieux individualisés déjà chez d'autres Reptiles, participant à la constitution d'un tractus porto-tubéral chez les Oiseaux et mieux différenciés encore chez les Mammifères.

3. *sur l'éminence médiane* dont la complexification se traduit par l'existence progressive d'une *zone externe* de plus en plus épaisse et étendue, qui chez les Amphibiens et les Reptiles ne se localise qu'au niveau du plancher de l'infundibulum alors qu'elle s'étend sur l'ensemble des parois infundibulaires chez les Mammifères. Elle constitue la *zone de jonction proximale très importante* entre de nombreuses fibres nerveuses Gomori négatives, d'aspects morphologiques variés (fibres lisses fines, fibres variqueuses, et fibres nodulaires fines du TTH, et cer-

taines grosses fibres nodulaires d'un type particulier) et les anses du plexus primaire.

Il faut préciser toutefois que chez certaines espèces de Vertébrés inférieurs (*Sélaciens*) le degré de complexification atteint peut déjà être très important, avec un système porte bien différencié, alors que chez certaines espèces de Vertébrés supérieurs la zone de jonction proximale paraît simplifiée par absence de vaisseaux pénétrant dans l'éminence médiane, et présence simplement d'un réseau vasculaire interposé entre plancher de l'éminence médiane et pars tuberalis, drainé par des vaisseaux portes caractéristiques (*chez les Oiseaux*).

Notons enfin que chez toutes les espèces chez lesquelles nous avons appliqué la technique de *Bielchowsky-Gros-Schultze*, celle-ci a révélé constamment l'existence d'aussi nombreux types de fibres nerveuses que chez les Mammifères, et que dans certains cas, compte tenu de l'organisation angio-architectonique particulière (*chez les Oiseaux*), l'analyse de la nature et de la destinée de chacun de ces types de fibres a pu être tentée.

Si le problème des relations nerveuses directes hypothalamo-préhypophysaires demeure actuellement en suspens, il semble que les relations indirectes neuro-vasculaires contractées par certaines fibres du tractus hypothalamo-hypophysaire avec les éléments du plexus porte primaire de l'infundibulum représentent l'essentiel des relations morphologiques proximales de l'hypothalamus et de la préhypophyse. La pluralité des types fibrillaires du tractus hypothalamo-hypophysaire, le développement et la complexité croissante du plexus porte primaire, enfin la dualité possible des voies de drainage du système des anses longues et des anses courtes conduisent à penser qu'il existe une certaine systématisation des zones de contact neuro-vasculaire. L'étude de cette systématisation est à peine ébauchée à l'heure actuelle et elle ne sera vraisemblablement précisée que par la comparaison de recherches effectuées avec des techniques très différentes (angio-architectonique, de microscopie électronique, stéréotaxique).

Certaines de ces techniques devraient permettre non seulement d'établir une classification des diverses connexions neuro-vasculaires présentes au niveau de l'infundibulum, mais également, de préciser l'origine exacte de divers types de fibres entrant dans la constitution du tractus hypothalamo-hypophysaire. Ce problème se pose en particulier pour les fibres du tractus tubéro-hypophysaire et les fibres nodulaires.

BIBLIOGRAPHIE

- ACHER (R.), CHAUVET (J.), LENCI (M.T.), MOREL (F.) et MAETZ (J.). — Presence of a vasotocin in the neuro-hypophysis of the frog (*Rana esculenta*). *Biochim. Biophys. Acta*, 1960, **42**, 379.
- ANCONA (V. d'). — Intorno alle trasformazioni dell' anguilla nella fase conclusiva del suo ciclo vitale. *Riv. Biol.*, 1951, **43**, 171-186.
- ANDERSON (B.) et JEWELL (P.A.). — Observations on the hypothalamo-hypophysial neuro-secretory system and on the variations in the structure of the pituitary of the goat. *Acta Anat.*, 1958, **35**, 1-15.
- APOR (L.). — Über die jahreszeitlichen Veränderungen im Hypophysen-Hauptlappen der Tauben. *Z. Zellforsch.*, 1942, **32**, 217-228.
- ARIZONO (H.) et OKAMOTO. — Comparative neurologic study on the hypothalamo-hypophyseal neuro-secretory system. *Med. J. Osaka Univ.*, 1957, **8**, 195-228.
- ARKO (H.) et KIVALO (E.). — Neurosecretory material and the pituitary portal vessels, Morphological evidence of a possible fonctionnal interrelation between the hypothalamo-hypophysial neuro-secretory pathway and the pituitary portal system in the median eminence and the pars tuberalis of the rat. *Acta Endocrinol.*, 1958, **1**, 9-14.
- ARON (M.) et PETROVIC (A.). — Contrôle hypothalamique des sécrétions gonadotropes, thyroïdienne et corticotrope dans la glande pituitaire du Cobaye femelle. *C. R. Soc. Biol.*, 1960, **154**, 1296-1298.
- ARVY (L.), FONTAINE (M.) et GABE (M.). — La voie sécrétrice hypothalamo-hypophysaire des Téléostéens. *J. Physiol.*, 1959, **51**, 1031-1085.
- ASCHNER (B.). — *Wien. Klin. Wschr.*, 1912, **27**, 1042-1043.
- ASSENMACHER (I.). — La vascularisation du complexe hypophysaire chez le Canard domestique. *Arch. Anat. Morphol. Exp.*, 1952, **41**, 69-152.
- ASSENMACHER (I.). — Recherches sur le contrôle hypothalamique de la fonction gonadotrope pré-hypophysaire chez le Canard. *Arch. Anat. Morphol. Exp.*, 1958, **47**, 447-572.
- ASSENMACHER (I.) et TIXIER-VIDAL (A.). — Action de la section des veines portes hypophysaires sur le fonctionnement thyroïdien étudié à l'aide du radio-iode I^{131} chez le Canard Pékin mâle. *J. Physiol.*, 1959, **51**, 391-392.
- ASSENMACHER (I.) et TIXIER-VIDAL (A.). — Influence de la section des veines portes hypophysaires sur la cytologie de l'antéhypophyse du Canard Pékin mâle. *C. R. Acad. Sci.*, 1960, **251**, 3082-3084.
- ATWELL (W.J.). — The development of the hypophysis of the anura. *Anat. Rec.*, 1918, **15**, 73-92.
- ATZ (E.H.). — *Bull. Bingham. Oceanogr. Coll.*, 1953, **14**, 94-116.
- AZZALI (G.). — Aspetti istofisiologici dell'apparato neurosecretorio diencefalico nel riccio (*Echinocystes europaeus*) in condizioni normalice sperimentali. *Z. Zellforsch.*, 1954, **41**, 391-406.
- AZZALI (G.). — Ricerche istologiche odochimiche sull'apparato neurosecretorio ipotalamico dei Cheloni. *Ateneo Parmense*, 1958, **29**, 952-961.
- BARGMANN (W.). — Über das Zwischenhirn-Hypophysen System von Fischen. *Z. Zellforsch.*, 1953, **38**, 275-298.
- BARGMANN (W.). — Über Feinbau und Funktion des Saccus Vasculosus. *Z. Zellforsch.*, 1934, **40**, 49-74.
- BARGMANN (W.). — Das Zwischenhirn-Hypophysen System. *Springer Verlag*, 1954, 138 p.
- BARGMANN (W.). — Weitere Untersuchungen am neurosekretorischen Zwischenhirn-Hypophysensystem. *Z. Zellforsch.*, 1955, **42**, 247-272.
- BARGMANN (W.). — Relationship between neuro-hypophysial structure and function. *Proc. Colston Res. Soc.*, 1957, p. 11.
- BARGMANN (W.), HILD (W.), ORTMANN (R.) et SCHIEBLER (T.H.). — Morphologische und experimentelle Untersuchungen über das hypothalamisch-hypophysäre System. *Acta Neuroveget.*, 1950, **1**, 233-271.
- BARGMANN (W.). — Über die neurosekretorische Verknüpfung von Hypothalamus und Neuro-Hypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1949, **34**, 610-634.
- BARGMANN (W.) et KNOOP (A.). — Elektronenmikroskopische Beobachtungen an der Neuro-Hypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1957, **46**, 242-251.

- BARGMANN (W.) et KNOOP (A.). — Über die morphologischen Beziehungen des neurosekretorischen Zwischenhirnsystems zum Zwischenlappen der Hypophyse (Licht und elektronen-mikroskopische Untersuchungen). *Z. Zellforsch.*, 1960, **52**, 256-277.
- BARGMANN (W.), KNOOP (A.) et THIEL (A.). — Elektronenmikroskopische Studie an der Neurohypophyse von *Tropidonotus natrix*. *Z. Zellforsch.*, 1957, **47**, 114.
- BARGMANN (W.) et JACOB (K.). — Über Neurosekretion im Zwischenhirn der Vögel. *Z. Zellforsch.*, 1951, **36**, 556-562.
- BARGMANN (W.) et SCHARER (E.). — The site of origine of the hormones of the posterior pituitary. *Amer. Scientist.*, 1951, **39**, n° 2.
- BACIC (V.). — Der mikroskopische Aufbau der Pars tuberalis der Rinder-Hypophyse. *Acta Anat.*, 1959, **38**, 161.
- BAILEY (P.) et BREMER (F.). — *Arch. Intern. Med.*, 1921, **28**, 773-803.
- BARAMIKOVA (I.A.) et POLENOV (A.L.). — Analyse écologico-physiologique du système neuro-sécrétoire préoptico-hypophysaire chez les Acipensiridés. *Dokl. Akad. Nauk.*, 1960, **133**, 719.
- BARKER JORGENSEN (L.), OLESEN LARSEN (L.), ROSENKILDE (P.) et WINGSTRAND (K.G.). — Effect of extirpation of median eminence on function of pars distalis of the hypophysis in the toad *Bufo bufo* (L.). *Comp. Biochem. Physiol.*, 1960, **1**, 38-43.
- BARNETT (R.J.) et GREEP (R.O.). — The direction of flow in the vessels of the infundibular stalk. *Science*, 1951, **113**, 185.
- BARRINGTON (E.J.W.). — Some problems of adeno-hypophysial relationship in Cyclostomes and fish. *Symposia Zool. Soc. London*, 1960, **2** 69-85.
- BARRY (J.). — Neurocrinie de substance neurosécrétoire d'origine diencephalique. *C. R. Soc. Biol.*, 1954, **148**, 1459.
- BARRY (J.). — Etude de la neurosécrétion diencephalique chez la Chauve-Souris en état d'hibernation. *C. R. Ass. Anat.*, 1955, **64**, 179-187.
- BARRY (J.). — De l'existence probable de synapses interneurales de type neurosécrétoire. In *Progress in Neurobiology*, Elsevier Publ., Amsterdam, 1956. — Proc. of the I st. Internat. Meeting of Neurobiologists).
- BARRY (J.). — Recherches préliminaires, au microscope électronique, sur certains éléments de la voie neurosécrétoire hypothalamo-hypophysaire. *C. R. Soc. Biol.*, 1957, 151-156.
- BARRY (J.). — Recherches morphologiques et expérimentales sur la glande diencephalique et l'appareil hypothalamo-hypophysaire. — La structure de la cellule animale au microscope électronique. *Thèse Doctorat es Sciences Naturelles*, 1959, 329 p., Besançon.
- BARRY (J.). — Recherches sur l'innervation hypothalamique de l'éminence médiane chez le Cobaye. *Arch. Anat. Histol. Embryol.*, 1960, **43**, 185-194.
- BARRY (J.). — Mise en évidence par imprégnation argentique des terminaisons nerveuses péricapillaires au niveau de l'éminence médiane chez le Cobaye. *C. R. Soc. Biol.*, 1960.
- BARRY (J.) et COTTE (G.). — Etude micro-électronique de l'éminence médiane du Cobaye. *C. R. Soc. Biol.*, Novembre 1960.
- BARRY (J.) et COTTE (G.). — Etude préliminaire au microscope électronique de l'éminence médiane du Cobaye. *C. R. Soc. Biol.*, 1962, **156**, 841-842.
- BARRY (J.) et LEFRANC (G.). — De la participation probable des axones des cellules du noyau hypothalamique latéro-dorsal interstitiel à la constitution de la voie hypothalamo-hypophysaire du Cobaye. *C. R. Soc. Biol.*, 1962, **156**, 841-842.
- BARRY (J.) et LENYS (D.). — Recherches sur les relations hypothalamo-préhypophysaires chez quelques Mammifères. *C. R., I^o Congrès Européen d'Anatomie*, Strasbourg. In : *Anat. Anz.*, 1960-61, **109**, 456-467.
- BECKER (H.). — Hypophyse und Hypothalamus bei der Weissen Maus. Zugleich ein Beitrag zur Standort-Gestimmung der Maus in der Säugetierreiche. *Dtsch. Z. Nervenheilk.*, 1955, **173**, 123-160.
- BECHER (U.) et KNOCH (H.). — Histologische Untersuchungen über Nervendigungen in der Retina von Mensch und Säugetieren. *Z. mikr. Anat. Forsch.*, 1959, **66**, 62-84.
- BEER (G.R. de). — Some observations on the hypophysis of *Petromyzon* and of *Amia*. *Quart. jour. Microscop. Sci.*, 1923, **67**, 257-291.

- BEER (G.R. de). — Comparative Anatomy, Histology and Development of the pituitary body. London, 1926.
- BELL (W.R.). — Morphology of the hypophysis of the common gold fish (*Carassius auratus* L.). *Zoologica*, 1938, **23**, 219-234.
- BENDA (G.). — Beiträge zur normalen und pathologischen Morphologie der Hypophyse. *Verh. Dtsch. Path. Ges. Tg.*, 1927, 185.
- BENOIT (J.). — Stimulation, par la lumière artificielle, du développement testiculaire chez des Canards aveuglés par section du nerf optique. *C. R. Soc. Biol.*, 1935, **120** 133.
- BENOIT (J.). — Conceptions actuelles sur les mécanismes du contrôle hypothalamique de l'hypophyse. Paris, 1961, pp. 326-347 (Dactyl.) (Séminaires du Collège de France. Chaire d'Histophysiologie n° 1).
- BENOIT (J.) et ASSENMACHER (I.). — Quelques données relatives à la vascularisation de l'hypophyse du Canard domestique *Bull. Hist. Appl.*, 1950, **27**, 182.
- BENOIT (J.) et ASSENMACHER (I.). — Dispositifs nerveux de l'éminence médiane, leurs rapports avec la vascularisation hypophysaire chez le Canard domestique. *C. R. Soc. Biol.*, 1951, **165**, 1395-1398.
- BENOIT (J.) et ASSENMACHER (I.). — Contribution à l'étude des relations hypothalamo-hypophysaires et de leur rôle dans la gonadostimulation chez le Canard domestique. *J. Physiol.*, 1951, **43**, 643-645.
- BENOIT (J.) et ASSENMACHER (I.). — Le contrôle hypothalamique de l'activité préhypophysaire gonadotrope. *J. Physiol.*, 1955, **47**, 427-567.
- BENSON (G.K.) et FOLLEY (S.J.). — Oxytocin as stimulator for the release of Prolactin from the Anterior Pituitary. *Nature*, 1956, **177**, 700.
- BILLENSTEIN (D.). — Neurosecretory substances in the hypothalamus and pituitary of two species of teleosts with reference to the nucleus lateralis tubercis. *Anat. Rec.*, 1961, **139**, 208.
- BLOBEL (R.) et TONUTTI (E.). — Verhalten der Zellkerngrösse der Nebennierenrinde bei Meerschweinchen mit Hypothalamusläsionen. *Z. Zellforsch.*, 1958, **64**, 699-706.
- BLÜMCKE (S.). — Zur Frage einer Nervenfaserverbindung zwischen Retina und Hypothalamus. I°. Anatomische und experimentelle Untersuchungen an Meerschweinchen und Katzen. *Z. Zellforsch.*, 1958, **48**, 261-282.
- BOCK (F.). — Die Hypophyse des Stichlings (*Gasterosteus aculeatus* L.) unter besonderer Berücksichtigung der jahrescyclischen Veränderungen. *Z. Zool.*, 1928, **131**, 645-770.
- BOSQUE (P.), ARRANZ (S.B.) et ORTIZ-MANCHADO (O.). — Contribution à l'étude des rapports entre l'hypothalamus et l'adéno-hypophyse. *C. R. Soc. Biol.*, 1958, **152**, 82-84.
- BRETSCHNEIDER (L.H.). — Die Feinstruktur des nervösen Parenchyms von Infundibulum und Neuro-hypophyse II — Die Neurosekretion. *Ztsch. f-mikr. Anat. Forsch.*, 1958, **64**, 575-590.
- BRETSCHNEIDER (L.H.) et PELSMA (C.). — In : BRETSCHNEIDER (L.H.) et WIT (J.J. DUYVENE de). — Sexual endocrinology of non-mammalian vertebrates. Amsterdam, Elsevier Publ. Co., 1947, 146 p.
- BRETSCHNEIDER (L.H.) et WIT (J.J. DUYVENE de). — Histophysiologische Analyse der Sexuel-endokrinien Organisation des Bitterling Weitschens (*Rhodeus amarus*). *Z. Zellforsch.*, 1941, **31**, 327-344.
- BROOKS (C.) et GERSH (I.). — Experiments on the vascular supply of the rabbits hypophysis. *Ann. J. Physiol.*, 1940, **131**, 247-251.
- BROOKS (C.) et GERSH (I.). — Innervation of the hypophysis of the rabbit and rau. *Endocrinol.*, 1941, **28**, 1-5.
- BRUZZONE (P.L.). — Osservazioni isto-anatomiche sulla circolazione sanguina del pedicelo ipofisario. *Ann. Laring. Otol.*, 1948, **47**, 65.
- BUGNON (Cl.). — Contribution à l'étude de la neurosécrétion diencéphalique. Thèse Méd., Paris, 1957, 222 p.
- BUGNON (Cl.). — Etude de la répartition des types cellulaires de l'adénohypophyse de quelques Téléostéens de mer. *Ann. Sci. Univ. de Besançon, Méd.*, 1960, **4** 15-23.
- BUGNON (Cl.). — Recherches sur la cytologie hypophysaire de quelques espèces de Téléostéens d'eau douce. *Ann. Sci. Univ. de Besançon, Méd.* 1960, **4**, 25-30.

- BUGNON (Cl.) — Etude des fibres nerveuses de la zone externe de l'infundibulum chez le lapin. *Ann. Sci. Univ. de Besançon, Med.*, 1960, **4**, 71-76.
- BUGNON (Cl.), DUVERNOY (H.) et LENYS (D.). — Etude des fibres nerveuses nodulaires hypothalamo-hypophysaires par diverses techniques chez plusieurs classes de Vertébrés. *Ann. Sci. Univ. de Besançon, Med.*, 1961, **5**, 53-61.
- BUGNON (Cl.) et LENYS (D.). — Recherches sur les fibres nerveuses nodulaires du tractus hypothalamo-hypophysaire du Rat blanc, du Lapin, du Renard. *Arch. Anat. Hist. Embryol.*, 1960, **43**, 248-258.
- BUGNON (Cl.) et LENYS (D.). — Recherches sur les relations hypothalamo-préhypophysaires chez diverses espèces de Poissons. C. R. 1^o Congrès Européen d'Anatomie, Strasbourg. In : *Anat. Anz.*, 1960-1961, **109**, 520-529.
- BUGNON (Cl.) et LENYS (D.). — Recherches sur les relations adéno-hypophysaires d'un Sélacien « Scyliorhinus caniculus » L. *Ann. Sci. Univ. de Besançon, Med.*, 1961, **5**, 27-35.
- CAJAL (S.R.). — Algnas contribuciones al conocimiento de los ganglios del cerebro III Hipofisis. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 1894, 2^e série.
- CAMPANACCI (M.). — Modificazioni morfologiche del neurosecreto nella neuro-ipofisi del ratto, in diverse condizioni funzionali (osservazioni istologiche ed al microscopio elettronico. *Bull. Soc. ital. Biol. Sper.*, 1960, **36**, 305-309.
- CAMUS (J.) et ROUSSY (G.). — C. R. Soc. Biol., 1913, **75**, 483-486.
- CARLISLE (D.B.). — Neurosecretory transports in the pituitary stalk of *Lophius piscatorius*. *Zweites Internat. Symp. u. Neurosekret.*, 1958, 18-19.
- CAVALLERO (C.) et MALANDRA (B.). — I Sistema diencefalo-neuro-ipofisario. *Path. Physiol. Dienc.*, 1958, 428-442.
- CHRIST (J.). — Zur Anatomie des Tuber Cinereum beim erwachsenen Menschen mit besonder Berücksichtigung der Beziehung zur Hypophyse. *Dtsch. Z. Nervenheilk.*, 1951, 165-340.
- CHRIST (J.), ENGELHARDT (Fr.) et DIEPEN (R.). — Über Begleiterscheinungen der Neurosekretion im Silberbild. *Zweites Internat. Symp. u. Neurosekret.*, 1958, 30-41.
- CLARK (W.E.), BEATTIE (J.), REDDOCH (G.) et DOTT (N.M.). — The hypothalamus, morphological, functional, clinical and surgical aspects. *Edinburgh, Oliver and Boyd, Edit.*, 1938, 212 p.
- CLARK (W.E.), BEATTIE (J.) et REDDOCH (G.). — The hypothalamus and central levels of anatomic function. *Res. Publ. Ass. for Res. in Nerv. and Ment. Dis.*, vol. XX; Ed. By Fulton (J.F.), Ranson (P.W.) and Frantz (A.M.) Baltimore, 980 p. 1940.
- COESSENS (R.). — Bidrage tot de Kennis der neurosekretorische Verschijnselen in het hypothalamo-neurohypophysair Gebied bij het Rund. *Natuurwetensch. T.*, 1959, **41**, 124-136.
- COLLIN (R.). — L'hypophyse. Travaux originaux et études. Thomas (G.), Edit., Nancy, 1933.
- COLLIN (R.). — Les relations du matériel Gomori-positif d'origine hypothalamique avec la « pars intermedia » chez quelques Mammifères. *C. R. Ass. Anat.*, 1954, **81** 693-703.
- COLLIN (R.) et BARRY (J.). — Hydrencéphalocrinie neurosécrétoire dans le ventricule diencéphalique chez le Crapaud. *Ann. Endocrin.*, 1954, **15**, 533-538.
- COLLIN (R.) et BARRY (J.). — Histophysiologie de la neurosecretion; in « diabète sucré, diabète insipide, régulation électrolytique ». Masson et Cie, Paris, 1957, 153-192.
- CORABŒUF (E.). — Neurosécrétion et relations hypothalamo-hypophysaires; in « Actual, Neurophysiol. II », Paris, Masson et Cie, 1960, 237-252.
- COURRIER (R.) et CEHOVIC (G.). — Action de l'hormone melanophorotropique purifiée (α M.S.H.) sur la fonction thyroïdienne chez le Lapin. *C. R. Acad. Sci.*, 1960, **251**, 832-834.
- CRAIGIE (E.H.). — Vascular connection of the Hypophysis in the léopard frog (*Rana Pipiens*). *Anat. Rec.*, 1939, **74**, 61-69.
- CRUZ (A.R.). — Sur l'existence de deux systèmes portes dans l'hypophyse des amphibiens Anoures. *C. R. Acad. Sci.*, 1956, **242**, 189.
- CRUZ (A.R.). — Sur l'existence d'un système porte dans la neuro-hypophyse des Amphibiens Anoures. *Acta Anat.*, 1959, **36**, 153-168.
- DA LAGE (C.). — Innervation neurosécrétoire de l'adéno-hypophyse chez l'Hippocampe. *C. R. Ass. Anat.*, 1955, **85**, 361-366.
- DA LAGE (C.). — Etude supra-vitale de l'hypophyse de l'Hippocampe en microscopie à contraste de phase. *C. R. Ass. Anat.*, 1957, **92**, (1454-1459).

- DA LAGE (C.). — Etude supravitale de l'hypophyse de l'Hippocampe en microscopie à contraste de phase interférentiel. *C. R. Ass. Anat.*, 1958, **98**, 235-240.
- DA LAGE (C.). — L'innervation neurosécrétoire de l'adéno-hypophyse chez quelques Syngnathidés. *Pathophysiol. Dienc.*, 1958, 118-121.
- DA LAGE (C.). — La vascularisation de la région hypothalamo-hypophysaire chez l'Hippocampe. *C. R. Acad. Sci.*, 1958, **25**, 3517-3518.
- DA LAGE (C.). — Recherches sur le complexe hypophysaire de l'Hippocampe. *Arch. Anat. micr.*, 1958, **47**, 401-445.
- DA LAGE (C.). — Le contrôle hypothalamique de la fonction gonadotrope. *Act. Endocr.*, 1961, 77-89.
- DA LAGE (C.). — Morphologie générale et comparée du complexe hypothalamo-hypophysaire. Paris, 1961, pp. 7-21 (Dactyl.). (Séminaire du Collège de France. Chaire d'Histophysiologie n° 1).
- DANIEL (P.M.) et PRICHARD (M.M.L.). — Anterior pituitary necrosis. Infarction of the pars distalis produced experimentally in the rat. *Quart. J. Exp. Physiol.*, 1956, **41**, 215.
- DANIEL (P.M.) et PRICHARD (M.M.L.). — The vascular arrangement of the pituitary gland of the sheep. *Quart. J. exp. Physiol.*, 1957, **42**, 237.
- DANIEL (P.M.) et PRICHARD (M.M.L.). — Regeneration of the anterior pituitary after extensive infarction due to pituitary stalk section. *Journal of Physiol.*, 1958, **143**, 25-26.
- DANIEL (P.M.) et PRICHARD (M.M.L.). — The effects of pituitary stalk section in the goat. *Amer. J. of Path.*, 1958, **34**, 433-469.
- DANIEL (P.M.), PRICHARD (M.M.L.) et SCHURR (P.H.). — Extent of the infarct in the anterior lobe of the human pituitary gland after stalk section. *The Lancet*, 1958, 1101-1103.
- DAWSON (A.B.). — The pituitary gland of the lungfish, *Protopterus aethiopicus*. *Biol. Bull.*, 1940, **78**, 275-282.
- DAWSON (A.B.). — Evidence for the termination of neurosecretory fibers within the pars intermedia of the hypophysis of the frog *Rana pipiens*. *Anat. Rec.*, 1953, **115**, 63-69.
- DAWSON (A.B.). — Morphological evidence of a possible function of interrelationship between the median eminence and the pars distalis of the anuran hypophysis. *Anat. Rec.*, 1957, **128**, 77-90.
- DAWSON (A.B.). — The blood vessels of the human optic chiasma and their relation to those of the hypophysis and hypothalamus. *Brain*, 1958, **81**, 207-217.
- DELLMANN (H.D.). — Zur vergleichenden Anatomie des Tuber Cinereum und der Hypophyse. *Tierärztliche Umschau*, 1958, **4**, 1-4.
- DELLMANN (H.D.). — Beitrag zur Kenntnis des Hypothalamus-Hypophysen-System beim Rind. I. Mitteilung: Cytoarchitektonische Gliederung des Hypothalamus mit besonderer Berücksichtigung der Nuclei supraopticus und paraventricularis sowie der hypophysennahen Formationen des Tuber cinereum. *Anat. Anz.*, 1959, **106**, 203-253.
- DELLMAN (H.D.). — Beitrag zur Kenntnis des Hypothalamus-Hypophysen-Systems beim Rind. II. Mitteilung: Morphologische Untersuchungen am Hypothalamus-Hinterlappen-System. *Anat. Anz.*, 1959, **107**, 230-251.
- DELLMANN (H.D.). — Untersuchungen über Morphologie und Entstehung besonderer nervöser Strukturen in der Neurohypophyse des Rindes und ihre Bedeutung als Bildungstätte des Neurosekrets. *Dtsch. Z. Nervenheilk.*, 1960, **180**, 509-529.
- DELLMANN (H.D.). — Histologische Untersuchungen über den Feinbau der Zona interna des Infundibulum beim Rind. *Acta Morph. Neerl. Scand.*, 1960, **5**, 1-30.
- DELLMANN (H.D.). — Histologische Untersuchungen über den Feinbau der Zona externa des Infundibulum beim Rind. *Weiner Tierärztl. Monatschr. Festschrift. Prof. Schreiber*, 1960, 324-349.
- DEUSE-ZIMMERMANN (R.). — Vergleichende Untersuchungen über Neurosekretion bei Enchytraeidae, Tubificidae und Naididae. *Z. Zellforsch.*, 1960, **52**, 801-816.
- DIEPEN (R.). — Afferent nerve fibres from the hypophysis to the tuber cinereum. *Fol. Psychiat. Neurol. et Neuroch. Neerl.*, 1950, **53**, 204-212.
- DIEPEN (R.). — Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Hypophysen-Hypothalamus-System bei Amphibien und Reptilien. *Verhdl. Anat. Gesellsch.*, 1952, 79-89.

- DIEPEN (R.). — Über des hypophysen-Hypothalamus-System bei Knochenfischen. *Anat. Anz.* 1953, **100**, 111-112.
- DIEPEN (R.). — Zur vergleichenden Anatomie des Hypophysen-Hypothalamus-Systems. I. Symposium der Deutschen Gesellschaft, 1953, 45-64.
- DIEPEN (R.). — The question of ante-hypophyseal control through the supraoptico-hypophyseal system. *Acta Endocr.*, 1958, **28**, suppl., 38, 77-78.
- DIEPEN (R.) et ENGELHARDT (Fr.). — Neuronale Phänomene in Hypothalamus-Hinterlappen-system. *Pathophysiol. Dienc.*, 1958, 122-133.
- DIEPEN (R.), ENGELHART (Fr.) et SMITH-AGREDA (V.). — Über Ort und Art der Entstehung des Neurosekretes im supraoptico-hypophysären System, bei Hund und Katze. *Verhandl. der Anat. Gesellsch.*, 1954.
- DIERICKX (K.) et ABEELE (A. Van den). — On the relations between the hypothalamus and the anterior pituitary in *Rana temporaria*. *Z. Zellforsch.*, 1959, **51**, 78-87.
- DORN (E.). — Über das Zwischenhirn-Hypophysen-system von *Protopterus annectens* (Zugleich ein Beitrag Zum Problem des Saccus Vasculosus). *Z. Zellforsch.*, 1957, **46**, 108-114.
- DUCAN (D.). — An electron microscope study of the neurohypophysis of a bird : *Gallus domesticus*. *Anat. Rec.*, 1956, **125**, 457-463.
- DUVERNOY (H.). — Contribution à l'étude de la vascularisation de l'hypophyse. I. Anatomie comparée du système porte hypophysaire. — II. Les connexions vasculaires directes entre les deux lobes. *Trèse Méd. Paris*, 1958.
- DUVERNOY (H.). — Nouvelles acquisitions sur les rapports vasculaires entre adénohypophyse, neurohypophyse et plancher du troisième ventricule. In : *Etudes d'endocrinologie*. Paris, 1961, p. 248-258. (Séminaires du Collège de France — Chaire de Morphologie expérimentale et endocrinologique).
- DUVERNOY (H.) et KORITKE (J.G.). — Sur la vascularisation de l'hypophyse. *J. Méd. Lyon*, 1960, **41**, 476-487.
- EAKIN (R.M.) et BUSH (F.E.). — Development of the amphibian pituitary with special reference to the neural lobe. *Anat. Rec.*, 1957, **129**, 279-285.
- EICHNER (D.). — Über den morphologischen Ausdruck funktioneller Beziehungen zwischen neurosekretorischem Zwischenhirnsystem und Nebennierenrinde der Ratte. *Z. Zellforsch.*, 1953, **38**, 488-508.
- EICHNER (D.). — Zur Morphologie des neurosekretorischen hypothalamisch-hypophysären Systems beim Goldhamster (*Cricetus auratus*), unter normalen und experimentellen Bedingungen. *Z. Zellforsch.*, 1954, **40**, 151-161.
- EICHNER (D.). — Topochemische Untersuchungen am neurosekretorischen Zwischenhirn Hypophysen-system der Albino-Ratte unter normalen und experimentellen Bedingungen. *Z. Zellforsch.*, 1958, **48**, 402-428.
- ENAMI (M.) et IMAI (K.). — Studien in neurosecretion. XII. — Electron microscopy of the secret granules in the caudal neurosecretory system of the Eel. *Proc. Japan, Acad.*, 1958, **34**, 164-168.
- ENEMAR (A.). — The development of the hypophyseal vascular system in the lizards *Lacerta agilis* Linnaeus and *Anguis fragilis* Linnaeus and in the snake *Natrix n. Natrix* Linnaeus, With comparative remarks on the Amniots. *Acta Zool.*, **41**, 192-237.
- ENGELHARDT (Fr.). — Über die Angioarchitektonie des hypophysär-hypothalamischen Systems. *Acta Neuroveg.*, 1956, **13**, 129-170.
- ENGELHARDT (Fr.). — Über die Wirkung von gonadotropinen nach Gezichter intracerebrale Instillation bei der Ratte. I. Mitteilung. — 4. Symposium der Deutsch. Gesellsch. Für Endokrinologie, 1956, 244-265.
- ENGELHARDT (Fr.). — On the interrelation of certain hypothalamic-hypophyseal systems in the rat. *Acta. Endocr.*, 1958, **28**, 78-79.
- ESPINASSE (P.C. d'). — The development of the hypophysiportal system in man. *J. Anat.*, 1933, **68**, 11-18.
- FISHER (C.), INGRAM (V.R.) et RANSON (S.W.). — Relation of hypothalamico-hypophyseal system to diabetes insipidas. *Arch. Neurol. Psychiatr., Chicago*, 1935, **34**, 124-163.
- FLORENTIN (P.). — Sur la vascularisation des noyaux végétatifs du diencéphale chez les Téléostéens. *C. R. Soc. Biol.*, 1956, **22**, 1090-1092.

- FOLLENIUS (E.). — Etude histologique et cytochimique de l'hypophyse d'un Cyprinodonte vivipare, *Lebistes reticulatus* (L. Limite et relations entre la méta-adenohypophyse et les autres parties de l'hypophyse. *Ann. Endocr.*, 1959, **25**, 676-682.
- FOLLENIUS (E.). — Vascularisation de l'hypophyse de *Lebistes reticulatus*. C. R. 1^{er} Congrès Européen d'Anatomie, Strasbourg, in : *Anat. Anz.* 1960-1961.
- FOLLENIUS (E.). — Comparaison des relations vasculaires hypothalamo-hypophysaires, chez quelques espèces de Téléostéens. *C. R. Acad. Sci.*, 1961, **253**, 1915-1917.
- FOLLENIUS (E.) et PORTE (A.). — Ultrastructure des types cellulaires de l'adénohypophyse des Cyprinodontes vivipares. *Proc. Eur. Reg. Conf. on Electron microscopy*, 1960, **2**, 840-844.
- FOLLENIUS (E.) et PORTE (A.). — Etude des différents lobes de l'hypophyse de la Perche. *Perca fluviatilis* L. au microscope électronique. *C. R. Soc. Biol.*, 1961, **155**, 128-131.
- FRIDBERG (G.) et SAMUELSSON (B.). — The secretory conditions in the praectohypophyseal system of the roach (*Leuciscus rutilus*) and during the histogenesis. *Acta Zool.*, 1959, **40**, 365-376.
- FUJITA (H.). — Electron microscopic observation on the neurosecretory granules in the pituitary posterior lobe of dog. *Arch. Histol. Jap.*, 1957, **12**, 165-172.
- FUMAGALLI (Z.). — La vascularizzazione dell'ipofisi umana. *Z. Anat. Entw. Gesch.*, 1941, **111**, 266-306.
- GABE (M.). — Sur quelques applications de la coloration par la fuchsine paraldehyde. *Bull. Micr. Appl.*, 1953, **3**, 152-162.
- GABE (M.) et RANCUREL (P.). — Particularités du complexe hypothalamo-hypophysaire chez *Crocodilus Niloticus Laurenti*. *C. R. Acad. Sci.*, 1958, **247**, 521-524.
- GANONG (F.W.). — Adrenal-hypophyseal interrelations. *Compar. Endocrin.*, Gorbman, New-York, Edit., 1959, 187-201.
- GAUPP (V.). — *Monatschr. Kinderheilk.*, 1950, **98**, 207-209.
- GAWRILENKO (A.). — Die Entwicklungsvorgänge im Praechordalgebiet bei Geckonen. *Jahrb. Morph. Mikr. Anat.*, 1930, **34**, 385-531.
- GERBILSKII (H.L.). — The comparative and ecological histophysiology of the pituitary gland of some Chondrostei and Teleostei with reference to the gonadotrophic function of this organ. *Acta Endocrinol., Suppl.*, 1960, **50**, 201-206.
- GERSCHENFELD (H.M.), TRAMEZZANI (J.H.) et ROBERTIS (E. de). — Ultrastructure and function in neurohypophysis of the toad. *Endocrinology*, 1960, **65**, 741-762.
- GHIARA (G.F.). — La structure dell'eminenza mediana dell'ipotalamo di *Lacerta S. sicula* Raf. *Bull. Zool.*, 1956, **23**, 255-261.
- GHIARA (G.F.). — Il sistema diencefalo-ipofisario nel maschio di *Lacerta S. sicula* Raf. I. — Rapporti tra lobo nervosa e lobo intermedio dell'ipofisi. *Bull. Zool.*, 1957, **24**, 77-86.
- GHIARA (G.F.). — Ulteriori dati intorno in fenomeni neurosecretori in *Lacerta S. Sicula* Raf. *Atti. Soc. pelori. Sci. fis. mat. nat.*, 1960, **6**, 189-206.
- GLYDON (R.J.). — The development of the blood supply of the pituitary in the albino rat, with special reference to the portal vessels. *J. of Anat.*, 1957, **91**, 237-244.
- GODET (R.). — Evolution des substances post-hypophysaires colorables à l'A.F. chez le Protoptère. *C. R. Soc. Biol.*, 1960, 1580.
- GREEN (J.D.). — The adenohypophysis and the central nervous system. *Amer. Blain. Hosp. Bull.*, 1946, **5**, 186-193.
- GREEN (J.D.). — The comparative anatomy of the hypophysis with special reference to its blood supply and innervation. *Amer. J. Anat.*, 1951, **88**, 225-311.
- GREEN (J.D.). — Neural pathways to the hypophysis. *Hypothalamic-hypophysial-Interrelationships*, 1956, **3**, 16.
- GREEN (J.D.). — Vessels and nerves of amphibian hypophysis. A study of the living circulation and of the histology of the hypophysial vessels and nerves. *Anat. Rec.* 1957, **99**, 21-54.
- GREEN (J.D.) et HARRIS (G.W.). — The neurovascular link between the neurohypophysis and adenohypophysis. *J. Endocrin.*, 1947, **5**, 136-146.
- GREEN (J.D.) et HARRIS (G.W.). — Observation of the hypophysio-portal vessels of the living rat. *J. Phys.*, 1949, **108**, 359-361.
- GREEN (J.D.) et MAXWELL (D.S.). — Comparative anatomy of the hypophysis and observations on the mechanism of neurosecretion. *Comparative Endocrinology*, Gorbman (A.), Edit., 1959 368-392.

- GRIGNON (G.). — Développement du complexe hypothalamo-hypophysaire chez l'embryon de poulet. *Thèse Méd. Nancy*, 1956, 286 p. Soc. Imp. Typ. Edit.
- GRIGNON (G.) et GRIGNON (M.). — La voie hypothalamo-neurohypophysaire chez la Tortue terrestre (*Testudo mauritanica*). *C. R. Ass. Anat.*, 1960, 340-346.
- GROOT (J. de). — The significance of the hypophysial portal system. *Van Gorcum Medische Bibliotheek. Van Gorcum comp. Assen.*, 1952, 91 p.
- GUILLEMEN (R.). — Hypothalamic-hypophyseal interrelationships in the production of pituitary hormones. *Hypothalamic-Hypophyseal interrelationships*, 1956, 46-57.
- GUILLEMEN (R.). — Sur le rôle de la vasopressine comme médiateur possible de la décharge d'A.C.T.H. *Rev. Suisse Zool.*, 1957, **64**, 673-683.
- HAGEN (H.). — Zur Frage der afferenten Nervenfasern in Drüsenlappen der Hypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1954, **41**, 79-88.
- HAGEN (H.). — Über die feinere Histologie einiger Abschnitte des Zwischenhirns und der Neurohypophyse. *Arch. Anat.*, 1955, **25**, 1-33.
- HAGEN (H.). — Morphologische Beobachtungen im Hypothalamus und in der Neurohypophyse des Hundes nach Teilläsion des Infundibulum. *Acta Anat.*, 1957, **31**, 193-219.
- HAGEN (F. von). — Die wichtigsten Endokrine des Flusssaa's-Thyroiden, Thymus und Hypophyse im Lebenszyklus des Flusssaa's (*Anguilla Vulgaris*) nebst einigen Untersuchungen über des chromophyle und chromophobe Kolloid der Thyroiden. *Zool. Jahrb.*, 1936, **61**, 467-538.
- HAIR (C.W.). — The nerve supply of the hypophysis of the rat. *Anat. Rec.*, 1938, **71**, 141.
- HALLERSTEIN (V. Haller von). — Aeusserer gliederung des Zentralnervensystems. In : *Hdb vergl. Anat. Wirb.*, 1934, **2**, 1-318.
- HANSTROM (B.). — The hypophysis in some South-African Insectivora, Carnivora, Hyracoidea, Proboscidea, Artiodactyla and Primates. *Ark. Zool.*, 1952, **4**, 187.
- HANSTROM (B.). — The pituitary of the marmosets, an interesting family of the primates. *Lunds Universitets Arsskrift*, 1952, **48**, 1-12.
- HANSTROM (B.). — The hypophysis in a wallaby, two tree-shrews, a marmoset and an orang-utan. *Ark. Zool.*, 1953, **6**, 97.
- HANSTROM (B.). — The neurohypophysis in the series of mammals. *Z. Zellforsch.*, 1933, **39**, 241-259.
- HANSTROM (B.). — *Acta Neuroveget.*, 1954, **8**, 269-282.
- HANSTROM (B.). — The comparative aspect of neurosecretion with special reference to the hypothalamo-hypophysial system. *The neurohypophysis*, 1957, 23-37.
- HANSTROM (B.). — The morphology of the hypophysis in the holidota. *Gunnar Jour. Med. Sci.*, 1959, **8**, 207-210.
- HANSTROM (B.) et WINGSTRAND (K.G.). — Comparative anatomy and histology of the pituitary in the egg-laying mammals, the Monotremata. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl.*, 1951, **62**, 6.
- HARRINGTON (E.J.W.). — Some features of the vascularisation of the hypothalamus and pituitary stalk in the minnow *Phoxinus phoxinus* L. *Proc. Zool. Soc.*, 1960, **135**, 551-558.
- HARRIS (G.W.). — Hypothalamic control of the anterior pituitary gland. *Ciba found. Coll. endocrin.*, 1952, **4**, 106-114.
- HARRIS (G.W.). — Neural control of the pituitary gland. Arnold (E.) Publ., London, 1955, 298 p.
- HARRIS (J.I.). — In : Ciba found. Colloquia Endocrinol. XIII Human pituit. hormones. Buenos Aires, 1959; Churchill London, 1960.
- HARRIS (J.I.). — *Acta Endocr.*, 1960, **34**, suppl. 50, 15-20.
- HASEGAWA (K.). — Comparative anatomy of the vascular supply in the hypothalamo-hypophysial system. *J. Méd. Sci.*, 1960, **11**, 147-193.
- HERLANT (M.). — Anatomie et physiologie comparées de l'hypophyse dans la série des Vertébrés. *Bull. Soc. Zool.*, 1954, **79**, 256-281.
- HERLANT (M.). — L'hypophyse et le système hypothalamo-hypophysaire du Pangolin. (*Manis tricuspis* Raf. et *M. tétradactyla* L.). *Arch. Anat. Micr. et Morph. expér.*, 1938, **47**, 1-23.
- HERLANT (M.), BENOIT (J.), TIXIER-VIDAL (Mme) et ASSENMACHER (I.). — Modifications hypophysaires au cours du cycle annuel chez le Canard Pekin mâle. *C. R. Acad. Sci.*, 1960, **250**, 2936-2938.
- HERMANN (H.). — Über nervöse Knötchenfasern. *Z. Mikr. Anat. Forsch.*, 1955, **61**, 304-308.
- HESS (M.). — *Ach. Gynäk.*, 1951, **179**, 653-659.

- HESS (M.). — *Arch. Gynäk.*, 1951, **180**, 237-238.
- HEWER (H.R.). — Studies in colour changes of fish. I. The action of certain endocrine secretions in the minnow. *Brit. j. Exp. Biol.*, 1926, **3**, 123-140.
- HILD (W.). — Zur Frage der Neurosekretion im Zwischenhirn der Schleie (*Tinca vulgaris*) und ihre Beziehungen zur Neurohypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1950, **35**, 33-46.
- HILD (W.). — Vergleichende Untersuchungen über Neurosekretion im Zwischenhirn von Amphibien und Reptilien. *Z. Anat. Ent. Gesch.*, 1951, **115**, 459.
- HILD (W.). — Über Neurosekretion im Zwischenhirn des Menschen. *Z. Zellforsch.*, 1952, **37**, 301-316.
- HILD (W.) et ZETTLER (G.). — Über die Funktion des Neurosekrets im Zwischenhirn Neurohypophysen-System als Trägersubstanz für Vasopressin, Adiuretin und Oxytocin. *Z. f. Ges. Exper. Mediz.*, 1953, **120**, 236-243.
- *Histophysiologie du complexe hypothalamo-hypophysaire*, Paris, 1961; 350 p. (Séminaires du Collège de France). Chaire d'Histophysiologie n° 1.
- HOLMES (R.L.). — A nucleus of nerve cells in the ferret pituitary gland. *Nature*, 1959, **184**, 1819.
- HOLMES (R.L.). — The pituitary gland of the female ferret. *J. Endocrinol.*, 1960, **20**, 48-55.
- HOLMES (R.L.) et KNOWLES (F.G.W.). — « Synaptic vesicles » in the neurohypophysis. *Nature*, 1960, **185**, 710-711.
- HOLZMANN (K.). — Die neurosekretorische Verknüpfung von Hypothalamus und Hypophyse bei *Balaenoptera borealis*. *Z. Mikr. Anat.*, 1960, **51**, 185-208.
- HONMAN (Y.). — The morphology of the pituitary gland of cary-funa hybrids. En japon. *Bull. Japanense Soc. Sci. Fisch.*, 1960, **26**, 123-127.
- HORSTMANN (E.). — Die Faserghia des Selachiergehirns. *Z. Zellforsch.*, 1954, **39**, 588-617.
- HORSTMANN (E.). — Die Faserghia in der Hypophyse und im Saccus vasculosus von *Torpedo Mar-moratta*. *Z. Zellforsch.*, 1954, **50**, 75-87.
- HOUSSAY (B.A.). — Hypophyseal function in the toad *Bufo arenarum*. *Hensel. Quart. Rev. Biol.*, 1949, **24**, 1-27.
- HOUSSAY (B.A.), BIASOTTI (A.) et SAMMARTINO (R.). — Modificaciones producidas por las lesiones infundibulo-tuberianas in el sapo. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, 1935, **11**, 318-330.
- HOUSSAY (B.A.), BIASOTTI (A.) et SAMMARTINO (R.). — Modifications fonctionnelles de l'hypophyse après lésions infundibulo-tubériennes chez le Crapaud. *C. R. Soc. Biol.* 1935, **120**, 725-727.
- HOUSSAY (B.A.), CARULLA (J.E.) et ROMANA (L.). — *C. R. Soc. Biol.*, 1920, **83**, 1250-1251.
- IMAI (Ch.). — Histologische Untersuchungen am Zwischenhirn-neurohypophysensystem von *Megalobatrachus japonicus*. *Z. Zellforsch.*, 1960, **52**, 501-515.
- ISHIZAKI (N.). — Histological studies on the course and the Endings of Hypothalamo-Hypophysial (Neurosecretory) and Tubero-hypophysial Tracts. *Arch. Hist. Jap.*, 1960, **19**, 95-105.
- JACOBSON (D.) et JORGENSEN (C.B.). — Survival and function of auto and homografts of adeno-hypophysial tissue in the toad *Bufo bufo*. *Acta Physiol. Scand*, 1956, **36**, 1-13.
- JARD (J.), MAETZ (J.) et MOREL (P.). — Action de quelques analogues de l'ocytocine sur différents recepteurs intervenant dans l'osmorégulation de *Rana esculenta*. *C. R. Acad. Sci.*, 1960 **251**, 788-790.
- JEWELL (P.A.). — The vascular link between posterior and anterior lobes of the pituitary gland. *Jour. Endocr.*, 1956, **14**, 24.
- JEWELL (P.A.) et VERNEY (E.B.). — An experimental attempt to determine the site of the neurohypophysial osmoreceptors in the dog. *Phil. Trans. Roy. Soc.*, 1957, **240**, 197-324.
- JORGENSEN (C.B.) et LARSEN (L.O.). — Effect of neurohypophyseal principles on adeno-hypophysial activity in toads. *Proc. Soc. exper. Biol. med.*, 1960, **103**, 685-688.
- JORGENSEN (C.B.) et LARSEN (L.O.). — Comparative aspects of hypothalamic-hypophysial relationships. *Ergebn. Biol.*, 1960, **22**, 1-29.
- JORGENSEN (C.B.) et ROSENKILDE (P.). — Relative effectiveness of deshydration and neurohypophysial extracts in entrancing water absorption in toads and frogs. *Biol. Bull.*, 1956; **110**, 306-309.
- KAMER (J.C. van de). — The region of the recessus posterior in *Scylliorhinus caniculus*. *Publ. St. Zool. Napoli*, 1955, **27**, 271-276.
- KAMER (J.C. van de) et SCHEURS (A.F.). — The pituitary gland of the brook lamprey (*Lampetra*

- planeri) before, during and after metamorphosis (a preliminary qualitative investigation). *Z. Zellforsch.*, 1959 **49**, 605-630.
- KAMER (J.C. von de) et SCHUURMANS (A.J.). — Development and structure of the saccus vasculosus of *Scylliorhinus caniculus*. *J. Embryol. Exp. Morph.*, 1953, **1**, 65-96.
- KAMER (J.C. van de) et VERHAGEN (T.G.). — A cytological study of the neurohypophysis of *Scylliorhinus caniculus*. *Z. Zellforsch.*, 1955, **42**, 229-246.
- KAPPERS (C.U. Ariens). — Anatomie comparée du système nerveux, particulièrement de celui des Mammifères et de l'Homme. Masson et Cie, Edit., Paris, 1947.
- KAWAKATSU (Y.), KIMURA (A.) et MIYAMAGA (A.). — Le système hypothalamo-hypophysaire chez *Tapirus terrestris*, et l'étude en particulier du système neuro-sécrétoire (en Japonais). *Arch. Histol. Jap.*, 1961, **23**, 407-413.
- KERR (T.). — The Herring material in the perch pituitary. *Nature*, 1940, **140**, 591.
- KERR (T.). — A comparative study of some teleost pituitaries. *Proc. Zool. Soc. A.*, 1942, **112**, 37-56.
- KLEIN (C.). — Etude préliminaire des cellules neuroglandulaires des noyaux préoptiques de *Triturus marmoratus* L. *Ann. Endocr.*, 1960, 635.
- KNOCHE (H.). — Über das Vorkommen eigenartiger Nervenfasern (Nodusfasern) in Hypophyse und Zwischenhirn von Hund und Mensch. *Acta Anat.*, 1953, **18**, 208-223.
- KNOCHE (H.). — Morphologisch-experimentelle Untersuchungen über eine Faser Verbindung der Retina mit den vegetativen Zentren des Zwischenhirns und mit der Hypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1956, **45**, 201-264.
- KNOCHE (H.). — Die Verbindung der Retina mit den vegetativen Zentren des Zwischenhirns und mit den Hypophysen. *Verh. Anat. Ges. Stockh.*, 1956, 140-148.
- KNOCHE (H.). — Die retino-hypothalamischen Bahn von Mensch, Hund, und Kaninchen. *Z. Zellforsch.*, 1957, **63**, 461-486.
- KNOCHE (H.). — Neue Befunde über die Existenz einer retino-hypothalamischen Bahn. *Verh. Anat. Ges.*, 1959, 212-225.
- KNOCHE (H.). — Über die Ausbreitung und Herkunft des nervösen Nodusfasern in Hypothalamus und Retina. *Z. Zellforsch.*, 1958, **48**, 602-616.
- KNOCHE (H.). — Ursprung, Verlauf und Endigung der retino-hypothalamischen Bahn. *Z. Zellforsch.*, 1960, **51**, 658-708.
- KOBAYASHI (H., BERN (H.A.), NISHIOKAL (R.S.) et HYODO (Y.). — The hypothalamo-hypophyseal neurosecretory system of the parakeet, *Melopsittacus undulatus*. *Ges. a Comp. Endocr.*, 1961, **1**, 545-564.
- KOBAYASHI (H.), and FARNER (D.S.). — The effect of photoperiodic stimulation on phosphatase activity in the hypothalamo-hypophysial system of the white crowned sparrow *Zonotrichia leucophrys Gambelli*. *Z. Zellforsch.*, 1960, **53**, 1-24.
- KOBAYASHI (H.), GORBMAN (A.) et ISHII (S.). — The hypothalamic neurosecretory apparatus of a young goby, *Lepidogobius lepidus*. *Anat. Rec.* 1959 **134**, 595.
- KOBAYASHI (H.), ISHII (S.) et GORBMAN (A.). — The hypothalamic neurosecretory apparatus and the pituitary gland of a teleost, *Lepidogobius lepidus*. *Gunn. J. Med. Sci.*, 1958, **8**, 301-321.
- KORITKE (J.G.) et DUVERNOY (H.). — Connexions vasculaires du système porte hypophysaire. C. R. 1^{er} Congrès Européen d'Anatomie, Strasbourg. In : *Anat. Anz.*, 1960-61, **109**, 786-806.
- KORN (H.). — Über die Einwirkung hypotonischer Medien auf das Zwischenhirn-Hypophysen System von *Mugil* und *Gobius*. *Z. Zellforsch.*, 1960, **52**, 45-59.
- KORPASSY (B.). — Recherches sur les rapports entre l'hypothalamus et l'hypophyse. *Pathophysiol. dienc.*, 1958, 552-559.
- KOVACS (K.), HORVATH (L.W.) et DAVID (M.A.). — Die hypothalamische und periphere Kontrolle der basophilen Adenohypophysenzellen. *Symposia Biol. Hungarica*, 1960, **1**, 25-33.
- KRAUSE. — Mikroskopische Anatomie. Hannover., 1876.
- KUHLLENBECK (U.). — The human diencephalon. *Conferr. Neurol., Suppl.*, 1954, 14.
- KUROSUMI (K.), MATSUZAWA (T.) et SHIBASAKI. — Electron microscope studies on the fine structures of the pars nervosa and pars intermedia, and their morphological interrelation in the normal rat hypophysis. *General and Comparative Endocrinology*, 1961, **1** 433-452.
- LANDSMEER (J.M.F.). — La vascularisation de la glande pituitaire du Rat blanc. C. R., *Ass. Anat.* Paris, 1947.
- LANDSMEER (J.M.F.). — Vessels of the rat's hypophysis. *Acta Anat.*, 1951, **12**, 82-109.

- LANDSMEER (J.M.F.). — Vascular connections between hypothalamus, posterior and anterior pituitary gland. In *Neuroendocrinology Symposium*, Miami, Décembre 1961.
- LARUELLE (L.). — Le système végétatif mésodiencephalique. Les centres végétatifs du diencéphale médian. *Rev. Neurol.*, 1934, **1**, 809-842.
- LEFRANC (G.). — Recherches morphologiques et expérimentales sur les relations hypothalamo-préhypophysaires. *Thèse Méd. Alger*, 1961.
- LEGAIT (H.). — La vascularisation du lobe distal de l'hypophyse des Téléostéens comparée à celle des autres Vertébrés. *C. R. Soc. Biol.*, 1957, **151**, 1940-1943.
- LEGAIT (H.). — Contribution à l'étude morphologique et expérimentale du système hypothalamo-neurohypophysaire de la poule Rhode-Island. *Thèse Agrég. Enseign. sup.*, Louvain, 1959.
- LEGAIT (E.) et LEGAIT (H.). — Dispositifs de régulation au niveau des artères hypophysaires chez quelques Mammifères. *Rev. Méd. Nancy*, 1953, **78**, 574-579.
- LEGAIT (E.) et LEGAIT (H.). — Quelques aspects de la zone de contact du lobe distal de l'hypophyse et du lobe nerveux chez la Poule Rhode-Island. *Bull. Ass. Anat.*, 1957, **98**, 861-866.
- LEGAIT (H.) et LEGAIT (E.). — Anatomie microscopique des noyaux hypothalamiques neurosécrétoires et de leurs voies efférentes chez la Poule Rhode-Island. *Acta Neuroveg.*, 1957, **13**, 252-262.
- LEGAIT (H.) et LEGAIT (E.). — Terminaisons neurosécrétoires au niveau de l'adénohypophyse chez quelques Téléostéens. Etude au microscope électronique. *C. R. Soc. Biol.*, 1937, **151**, 1943-1947.
- LEGAIT (H.) et LEGAIT (E.). — Recherches sur l'ultrastructure de l'hypophyse chez quelques Téléostéens. *C. R. Soc. Biol.*, 1958, **152**, 130-133.
- LEGAIT (H.) et LEGAIT (E.). — Observations histophysologiques concernant la pars intermédia de l'hypophyse de Mammifères. *J. Physiol.*, 1960, **52**, 193.
- LENYS (D.). — Recherches sur les relations vasculaires hypothalamo-préhypophysaires chez *Tinca vulgaris* et *Emys leprosa*. *Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs*, 1959, **62**, 37-40.
- LENYS (D.). — Recherches sur les relations portales hypothalamo-hypophysaires chez les Rhinophidés. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Méd.*, **4**, 1960, 1-8.
- LENYS (D.). — Recherches sur le tractus tubéro-hypophysaire du Cobaye par la méthode de Golgi-Rio-Hortega. *Arch. Anat. Histol. Embryol.*, 1960, **43**, 281-287.
- LENYS (D.). — Etude morphologique des dispositifs vasculaires et nerveux de la zone de jonction proximale hypothalamo-préhypophysaire chez quelques Oiseaux. *Ann. Sci. Univ. de Besançon, Méd.*, 1961 **5**, 63-79.
- LERAY (C.). — Contribution à l'étude de la morphologie hypophysaire chez *Lepadogaster gouani* Lacépède. *C. R. Acad. Sci.*, 1961, **252**, 3876-3878.
- LERAY (C.), SEITE (R.) et STAHL (A.). — Les rapports de la neurosécrétion préoptique et de l'adénohypophyse chez quelques Poissons Téléostéens. *C. R. Soc. Biol.*, 1961, **155**, 1341.
- LERAY (C.) et STAHL (A.). — Le complexe préoptico-neurohypophysaire chez les Poissons, étudié à l'aide d'un nouveau colorant du neurosécrétat. *Rec. Trav. St. Mar. End.*, 1961, **23**, 153-159.
- LETTI NICANOR. — Região hipofisaria da tartaruga « *Phrynops hilarii* » *Folia Clin. et Biol.*, 1959, **28**, 164-167.
- LHERMITTE (J.). — *Ann. Méd.*, 1922, **11**, 89-127.
- LISS (L.). — The cellular elements of the human neurohypophysis. A study with silver carbonate. *J. Comp. Neurol.*, 1956, **106**, 507-513.
- LISS (L.). — Die perivaskulären Strukturen der menschlichen Neurohypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1958, **48**, 263-290.
- LOCKARD (I.), BARAHMM (J.R.), FORLIDAS (M.G.) et MYERS (R.B.). — Simultaneous histologic demonstration of blood vessels, nerve cells and nerve fibers within the central nervous system *J. Comp. Neur.*, 1959, **112**, 169-183.
- LOFGREN (F.). — A new theory of the relationship between the hypothalamus and the adenohipophysis. *Lunds. Univ. Arskr. Aud.*, 1958, **2**, 54, 3-15.
- LOFGREN (F.). — New aspects of the hypothalamic control of the adenohipophysis. *Acta Morphol. Neerl. Scand.*, 1959, **3**, 220-229.
- LOFGREN (F.). — The infundibular recess, a component in the hypophalamo-adenohipophyseal-system. *Acta Morphol. Neerl. Scand.*, 1960, **3**, 55-78.

- LOFGREN (F.). — On the transport-mechanism between the hypothalamus and the anterior pituitary. *Kgl. fysiogr. Sällsk-Lund För-Handl.*, 1960, **30**, 115-120.
- LOFGREN (F.). — Hypothalamus-adenohypophyse eine odologische Studie. I. *Acta Neuroveget.*, 1960, **21**, 395-405.
- MC. CANN (S.M.), TALEISNICK (S.) et FRIEDMAN (H.S.). — I. B. releasing activity in hypothalamic extracts. *Proc. Soc. Exp. Biol.*, 1960, **104**, 432-434.
- MAETZ (J.) et JULIEN (M.). — Action of neurohypophyseal hormones on the Sodium fluxus of a freshwater teleost. *Nature (Lond.)*, 1961, **189**, 153-154.
- MAETZ (J.), MOREL (F.) et LAHLOUH (B.). — Natriferin = a new hormonal principle in the neurohypophysis of certain Vertebrates. *Nature (Lond.)*, 1959, **184**, 1236-1237.
- MAETZ (J.), MOREL (F.) et RACE (E.). — Demonstration in the neurohypophysis of *Rana esculenta* L. of a new hormonal factor stimulating the active transport of Sodium through the skin. *Bioch. Biophys. Acta*, 1959, **36**, 317-326.
- MALANDRA (B.). — Beobachtungen am neurosekretorischen Zwischenhirnsystem der normalen, trächtigen, und laktieren den Ratte. *Z. Zellforsch.*, 1955, **43**, 594-610.
- MALANDRA (B.) et CORBETTA (S.). — La sostanza Gomori positiva della neuroipofisi del Ratto doppio surrenalectomia et trattamento, con corticoidi serrenali e sali. *Z. Zellforsch.*, 1953, **39**, 318-327.
- MANFREDONIA (M.). — Ricerche istologiche ed istochimiche sull'apparato neuro-secretorio ipotalamo-neuroipofisario di *Rana Goliath*. *Ateneo Parmense*, 1959, **30**, suppl. 4, 159-173.
- MARTINEZ (P.M.). — The structure of pituitary stalk and the innervation of the neuro-hypophysis in the Cat. *Thèse Méd. Leiden*, 1960, 158 p.
- MARTINI (L.), MIRA (L.), PECILE (A.) et SAITO (A.). — Neurohypophyseal hormones and gonadotrophine release. *Acta Endocr.*, 1958, **28**, suppl. 38, 81-82.
- MAWELL (D.S.). — Comparative anatomy of the hypophysis and observations on the mechanism of neurosécrétion. *Compar. Endocr.*, 1959, 368-392.
- MAZZI (V.). — Attività secretoria nel nucleo magnocellulare preottico di *Triturus cristatus carnifex*. *R. C. Acad. Naz. Lincei.*, 1947, **4**, 155-161.
- MAZZI (V.). — I fenomeni neurosecretori nel nucleo magnocellulare preottico dei Selaci e dei Ciclostomi. *Riv. di Biol.*, 1952, **44**, 431-449.
- MAZZI (V.). — Alcuni casi di regenerazione del lobo nervoso dell'ipofisi nel tritone crestato in seguito alla introduzione di una laminetta di celloidina fra iminenza mediale e adenoipofisi. *Bull. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 1958, **34**, 377-379.
- MAZZI (V.) et GUARDABASSI (A.). — Effetti di lesioni alla eminenza mediale sul sistema ipotalamo-ipofisario, adenoipofisi, tiroidi, et testicolo del tritone crestato. *Z. Zellforsch.*, 1958, **48**, 332-348.
- MAZZI (V.) et GUARDABASSI (A.). — Riposta al tiouracili del sistema ipotalamo ipofisario dell'ipofisi e della tiroidi di larve di *Bufo bufo* normali et con adenoipofisi isolata dai rapporti con l'ipotalamo. *Arch. Ital. Anat. Embryol.*, 1959, **64**, 444-462.
- MAZZI (V.) et PEYROT (A.). — La eminenza mediale della neuroipofisi negli Anfibi Urodela. *Monit. Zool. Ital.*, 1957, **64**, 181-188.
- MAZZI (V.) et PEYROT (A.). — Effetti differenziali di lesioni ipotalamiche croniche sulla tiroidi e sul testicolo di *Triturus cristatus carnifex* trattati con Thiourea. *Arch. Ital. Anat. Embryol.*, 1960, **65**, 295-320.
- MELLINGER (J.). — Esquisse structurale de l'appareil hypophysaire d'un Sélacien, *Scyliorhinus caniculus* (L.), pour servir de base à une étude expérimentale des corrélations neuro-endocriniennes. *C. R. Acad. Sci.*, 1960, **251**, 2422-2424.
- MELLINGER (J.). Contribution à l'étude de la vascularisation et du développement de la région hypophysaire d'un Sélacien « *Scyliorhinus caniculus* » (L.) *Bull. Soc. Zool.*, 1960, **85**, 123.
- MELLINGER (J.). — La circulation sanguine dans le complexe hypophysaire de la Roussette. *Bull. Soc. Zool.*, 1961, **85**, 395-399.
- METUZALS (J. von). — Über eigenartige Nervenzellen in der Hypophyse des Bitterlings (*Rhodeus amarus*). *Acta Anat.*, 1952, **14**, 124-140.
- METUZALS (J. von). — Die innervation der Drüsenzellen der Pars Distalis der Hypophyse bei der Ente. *Z. Zellforsch.*, 1955, **43**, 319-334.

- METUZALS (J. von). — The innervation of the anterior pituitary gland in the cat. *Pathophysiol. Dienc.*, 1958, **148**-158.
- METUZALS (J. von). — The structure of the hypothalamic final common path to the adeno-hypophysis in the cat. — I. the periventricular area of the nucleus arcuatus and the eminentia mediana. *J. Comp. Neurol.*, 1959, **113**, 103-137.
- MEURLING (P.). — Présence of a pituitary portal system in elasmobranchs. *Nature*, 1960, **187**, 356-357.
- MILLER (R.N.). — The hypophysis of the teleost, *Corydora paliiatus*. *J. Morph.*, 1944, **74**, 331-345.
- MIRAGLIA (T.). — Contribuição para o estudo Morfogénético Macro e Microscópico do Sistema Porta-Hipofisário no rato, com observações in vivo. Thèse, 1948, Bahia, Brésil.
- MIRAGLIA (T.) et TEIXEIRA (A.M.C.). — A Morfologia, dimensões e relações da ípofise de Sagui. *Publicações da universidade de Bahia, Brésil.*, 1958, **7**, 5-20.
- MIRAGLIA (T.) et TEIXEIRA (A.M.C.). — Appunti sulla struttura e sulla vascularizzazione dell'ipofisi del « sagui » (*Callithrix jacchus*). *Biol. Lat.*, 1960, **13**, 199-218.
- MIRAGLIA (T.). — Le arterie e le vene della regione infundibulo-ípfisaria del ratto. *Biol. Lat.*, 1958, **11**, 44-72.
- MIRAGLIA (T.). — Sistema portale ípfisário del ratto. *Biol. Lat.*, 1959, **12**, 981-1013.
- MOLL (J.). — Regeneration of the supraoptic hypophyseal and paraventriculo-hypophyseal tracts in the hypophysectomized rat. *Z. Zellforsch.*, 1957, **46**, 686-709.
- MOLL (J.). — Regeneration des tractus supraoptico-hypophysaire et paraventriculo-hypophysaire. *C. R. Ass. Anat.*, 1958, **100**, 903-904.
- MOLL (J.). — The effect of hypophysectomy on the pituitary vascular system of the rat. *J. Morph.*, 1958, **102**, 1-22.
- MOLL (J.) et WIED (D. de). — Morphological and functional observations on the hypothalamo-hypophyseal system of the posterior lobectomized rat. *Acta Physiol. Pharmacol. Neerl.*, 1961, **10**, 95-96.
- MORATO (M.). — The blood supply of the hypophysis. *Anat. Rec.*, 1939, 74-297.
- MOSKOWSKA (A.) et KORDON (C.). — Action différente des implants d'hypothalamus de mâle et femelle sur la fonction gonadotrope des greffes hypophysaires. *C. R. Soc. Biol.*, 1960, **154**, 14-120.
- MULLEM (P.G. van). — *Arch. Neerl. Zool.*, 1958, **13**, 147-195.
- MURAMATZU (T.). — Case of remarkable hypothalamic neurosecretory supply to the adeno-hypophysis as observed in the eminentia media of the horse. *Endocrinol. Jap.*, 1957, **4**, 169-178.
- NECRAZOV (O.) et CARAMAN ADASCALITEI (E.). — Contribution à l'étude du sac vasculaire des Elasmobranches. *Ann. Sci. Sura Iasi*, 1958 **4**, 291-301.
- NEMEC (H.). — *Z. Zellforsch.*, 1952, **39**, 254.
- NODA (H.), SANO (Y.), et ISHIZAKI (N.). — Untersuchung über die nichtgomoriphen Nervenfasern im Hypothalamus-Hypophysensystem. — II. Über die Nodus-Fasern (Knoche) im Zwischenstück und Hinterlappen der Hypophyse des Hundes. En Japonais. *Arch. Hist. Jap.*, 1956, **1**, 45-50.
- NORRIS et MAXFIELD. — The general morphology of the Elasmobranchs hypophysis. *Bull. Iowa Acad. Sci.*, 1935, **41**.
- NOWAKOWSKI (H.). — Infundibulum und Tuber cinereum der Katze. *Dtsch. Z. Nervenheilk.*, 1951, **165**, 261-340.
- NOWAKOWSKI (H.). — Ciba found. *Endocrinol.*, 1952 **4**, 65-70.
- OBERTI (C.). — Zur Kenntnis der Glia und Nerven der Adeno-hypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1957, **46**, 252-259.
- OKAMOTO (S.) et IHARA (V.). — Neural and neurovascular connections between the hypothalamic neurosecretory center and the adeno-hypophysis. *Anat. Rec.*, 1960, **137**, 485-499.
- OKSCHE (A.), LAWS (D.F.), KAMEMOTO (F.I.) et FARNER (D.S.). — The hypothalamo-hypophyseal neurosecretory system of the white-crowned sparrow *Zonotrichia leucophrys gambelli*. *Z. Zellforsch.*, 1959, **51**, 1-42.
- OLIVECRONA (H.). — Paraventricular nucleus and pituitary gland. *Acta Physiol. Scand.*, 1957, **40**, suppl. 136-178 p.
- OLIVEREAU (M.). — Hypophyse et glande thyroïde chez les Poissons. Etude histophysiologique de

- quelques correlations endocriniennes, en particulier chez *Salmo salar* L. *Ann. Inst. Océanogr.*, 1954, **29**, 95-296.
- OLIVIEREAU (M.). — Hypophyse et activité sexuelle et thyroïdienne chez l'Anguille mâle. *J. Physiol.*, 1960, **52**, 181-182.
- OLIVIEREAU (M.). — Cytophysiologie du lobe distal de l'hypophyse des Agnathes et des Poissons, à l'exclusion de celle concernant la fonction gonadotrope. In : *Cytologie de l'adénohypophyse. Colloque du C.N.R.S.*, 1963.
- OLIVIEREAU (M.) et HERLANT (M.). — Etude histologique de l'hypophyse de *Caecobarbus geertsii*. *Bull. Acad. Belg. cl. Sci.*, 1954, **40**, 50-57.
- OLIVIEREAU (M.) et HERLANT (M.). — Etude de l'hypophyse de l'Anguille mâle au cours de la reproduction. *C. R. Soc. Biol.*, 1960, **154**, 706-709.
- OLSSON (R.). — The neurosecretory hypothalamus system and the adenohypophysis of *Myxine*. *Z. Zellforsch.*, 1959, **51**, 97-107.
- ORTMANN (R.). — Über experimentelle Veränderung der Morphologie des hypophysenzwischenhirn Systems und die Beziehung der sog « Gomori Substanz » zum Adiuretin. *Z. Zellforsch.*, 1951, **36**, 92-140.
- PAINTER (B.T.). — Studies on the avian pituitary. The development of the duck pituitary with special reference to changes in the pars buccalis. *Anat. Rec.*, 1942, **84**, 387-403.
- PAINTER (B.T.) et RAHN (H.). — A comparative histology of the bird pituitary. *Anat. Rec.*, 1940, **78**, Abstr. 112.
- PALAY (S.L.). — Neurosecretion. VII. the preoptico-hypophysial pathway in fishes. *J. Of. Comp. Neurol.*, 1945, **82**, 129-145.
- PASQUALINO (A.) et RAGONESE (P.). — Ricerche sulle alterazioni dei nuclei ipotalamici magnocellulari consecutive ad ipofisectomia ed effetti di un trattamento ormonale preipofisario. *Bull. Soc. Ital. Biol. sper.*, 1960, **36**, 108-111.
- PASTEELS (J.L. Jr.). — Recherches expérimentales sur le rôle de l'hypothalamus dans la différenciation cytologique de l'hypothalamus chez *Pleurodeles waltlii*. *Arch. Biol.*, 1957, **68**, 65-115.
- PASTEELS (J.L. Jr.). — Etude expérimentale de l'hypophyse de *Pleurodeles Waltlii*. *Arch. Biol.*, 1960, **71**, 409-471.
- PAYNE (F.). — Secretory characteristics of cells of the neurohypophysis. *Anat. Rev.*, 1958, **131**, 588.
- PEYROT (A.). — La vascularisation de l'hypophyse du Triton crêté (*Triturus cristatus carnifex* Laur.) en conditions normales et après interruption de ses connexions avec l'hypothalamus. *Arch. Anat. micr. Morphol. Exper.*, 1961, **49**, 411-429.
- PICKFORD (G.E.). — in : PICKFORD (G.E.) et ATZ (J.W.). — The physiology of the pituitary gland of fishes. *N. Y. Zool. Soc.*, 1957, 613 p.
- PILLAY (K.V.). — The hypothalamo-hypophyseal neurosecretory system of *Gegenophis carnosus* beddome. *Z. Zellforsch.*, 1957, **46**, 577-582.
- PINES (I.L.). — Über die Innervation des hypophysis Cerebri. *Z. Neurol.*, 1927, **107**, 507-511.
- PINES (I.L.). — Über die Innervation der hypophysis Cerebri. — I. Mitt. *J. Physiol. und Neurol.*, 1925, **32**, 80-88.
- PINES (I.L.). — Über die Innervation des hypophysis Cerebri. — II. Mitt. *Z. Ges. Neurol. Psychiatr.*, 1925, **100**, 123-138.
- POLENOV (A.L.). — Le système neurosécrétoire (Gomori +) pré-optico-hypophysaire chez les Carpes. En russe. *Dokl. Akad. Nauk*, 1959, **129**, 1413-1416.
- POLENOV (A.L.) et BARANIKOWA (I.A.). — Le système neuro-sécrétoire pré-optico-hypophysaire chez les Acipenserjides. En russe. *Dokl. Akad. Nauk.*, 1958, **123**, 1117-1120.
- POLENOV (A.L.) et BARANIKOWA (I.A.). — The preoptico hypophysial neurosecretory system in Sturgeon. *Dokl. Akad. Nauk.*, 1958, **123**, 938-942.
- POPA (G.T.) et FIELDING (V.). A Portal circulation from the pituitary to the hypothalamic region. *J. Anat.*, 1930, **65**, 88-91.
- POPJAK (G.). — The pathway of pituitary colloïd through the hypothalamus. *J. Path.*, 1940, **51**, 83-89.
- PORTER (J.C.) et RUMSFELD (H.W. Jr.). — Further study of an A.C.T.H. — releasing protein from hypophyseal portal vessels plasma. *Endocrinol.*, 1959, **64**, 948-954.

- POTTS (H.E.). — The anatomy and morphology of the hypophysis of several species of ovo-viviparus Poecillides. *Zoologica*, 1941, **26**, 85-96.
- RACADOT (J.). — Cytogénèse de la glande pituitaire chez quelques Mammifères. *Thèse Méd. Nancy*, 1949.
- REGNIER (J.). — Diencephale, ganglion cervical supérieur et glandes endocrines (Action de l'infiltration du ganglion cervical supérieur sur les glandes endocrines par l'intermédiaire du diencephale). *Pathophysiol. Dienc.*, 1958, 612-614.
- RIBAS-MUJAL (D.). — Contribucion al estudio de la innervacion hipofisaria en el bucy. *Z. Zellforsch.*, 1958, **48**, 336-380.
- RINNE, URPOK. — Neurosecretory material around the hypophysial portal vessels in the median eminence of the rat. Studies on its histological and histochemical properties and functional significance. *Acta Endocrinol. suppl.*, **55**, 1960, 9-106.
- ROBERTIS (E. de). — Submicroscopic morphology and function of the synapse. *Exper. Cell. Res.*, 1958, suppl. **5**, 347-369.
- RODECK (H.). — Das neurosekretorische hypothalamo-neurohypophysäre System der weissen Maus. *Z. Ges. Exper. Méd.*, 1960, **133**, 78-83.
- RODECK (H.), LEDERIS (K.) et HELLER (H.). — The hypothalamo-neurohypophysial system in old rats. *J. Endocrinol.*, 1960, **21**, 225-228.
- ROMEIS (B.). — Handbuch der mikroskopische Anatomie des Menschen-Hypophyse. Julius Edit. Berlin, 1940.
- ROOFE (P.G.). — The morphology of the hypophysis of Amblystoma. *Jour. Morphol.*, 1937, **61**, 485-494.
- ROUSSY (G.) et MOSINGER (M.). — Sur le noyau tangentiel de l'hypothalamus et ses connexions. *Rev. Neurol.*, 1934, **1**, 848-888.
- ROUSSY (G.) et MOSINGER (M.). — Le complexe hypothalamo-hypophysaire. Les relations hypothalamo-hypophysaires. Le système neuro-endocrinien du cerveau. *Rev. Neurol.*, 1938, **169**, 459.
- ROUSSY (G.) et MOSINGER (M.). — Les glandes neurocrines de l'encéphale. *Rev. Neurol.*, 1942, **73**, 521-546.
- ROUSSY (G.) et MOSINGER (M.). — Traité de neuro-endocrinologie. Masson, 1946.
- RUMBAUR (I.). — Beitrag zum Problem des Zwischenhirn-Hypophysen System. *Virchows arch.*, 1950, **318**, 195-210.
- RUMSFELD (H.W.) et PORTER (I.C.). — A.C.T.H. releasing activity in an acetone extract of beef hypothalamus. *Arch. of Biochem. and Biophys.*, 1959, **82**, 473-476.
- SAINT-GIRONS (H.). — Particularités anatomiques et histologiques de l'hypophyse chez les Squamata. *Arch. biol.*, 1961, **72**, 211-299.
- SANO (Y.). — Über den Transportweg des neurosekretorischen System. *Gunma J. Med. Sci.*, 1959, **8**, 219-222.
- SANO (Y.), ISHIZAKI (N.) et ISHIDA (Y.). — A modified Bielschowsky-Gros impregnation method available to after-staining for neurosecretory material with A.T. *Arch. Histol. Jap.*, 1959, **18**, 263-266.
- SANO (Y.) et KAWAMOTO. — Histologische Untersuchungen endozellulärer Kapillaren neurosekretorischer-Zellen. *Z. Zellforsch.*, 1960, **51**, 152-156.
- SATHYANESAN (A.G.). — Studies on the morphology and seasonal histological changes in the pituitary gland of the freshwater teleost Cirrhina reba (Hamilton). *Indian J. Veter. Sci.*, 1958, **28**, 13-20.
- SAVE-SODERBEGH (G.). — On the fossa hypophyseos and the attachment of the retractor bulbi group in Sphenodon, Varanus and Lacerta. *Arch. f. Zool.*, 1946, **38**, n° 11.
- SCHARRER (E.). — Die lichtempfindlichkeit blinder Elritzen Untersuchungen über das Zwischenhirn an Fische. *Z. Zellforsch.*, 1928, **7**, 1-38.
- SCHARRER (E.). — Vergleichende Untersuchungen über die Zentralen Anteile des Vegetativen Systems. *Z. f. Anat. u. Entwickl.*, 1936, **106**, 169-192.
- SCHARRER (E.). — The blood vessels of the nervous tissue. *Quart. Rev. Biol.*, 1944, 308-318.
- SCHARRER (E.). — The blood vessels of the saccus vasculosus. *Anat. Rec.*, 1948, **100**, 756.
- SCHARRER (E.). — Das hypophysen Zwischenhirnsystem von Scyllium stellare. *Z. Zellforsch.*, 1952, **37**, 196-204.

- SCHREIBER (V.). — Sistemat hipotalamo-hipofizar (conceptive actuala si cîteva experiente personale). *Stud. Cerc. Endocrinol. Romin*, 1960, **10**, 119-128.
- SCRUGGS (W.M.). — The epithelial components of the teleost pituitary gland as identified by a standardized method of selective staining. *J. Morphol.*, 1959, **65**, 187-215.
- SHIDANOV (D.A.), AKMAEV (I.G.) et SAPIN (M.R.). — Contribution à la discussion de quelques problèmes posés par l'anatomie fonctionnelle et la circulation du sang dans l'hypophyse. En Russe. *Ark. Anat. Histol. Embriol.*, 1961, **40**, 35-49.
- SHIBUSAWA (K.), NISHI (K.) et ABE (C.). — *Endocr. Jap.*, 1959, **6**, 31-46.
- SLOPER (J.C.). — Hypothalamo-neurohypophysial neurosecretion. *Intern. Rev. Cytol.*, 1958, **7**, 337-389.
- SMITH (P.E.). — Postponed homotransplants of the hypophysis into the region of the median eminence in hypophysectomized mâle Rats. *Endocr.*, 1961, **68**, 130.
- SMITH-AGREDA (V.). — Lokaler Übertritt von Nervenfasern des Tractus supraopticohypophyseus in einen Abschnitt der Pars intermedia bei der Katze. *Anat. Anz.*, 1957, **104**, 136-189.
- SOKOL (H.W.). — *Anat. Rec.*, 1955, **122**, 451.
- SPANKEL (H.). — Beiträge zur ontogenèse der Hypophyse von Testudo graeca und Emys orbicularis. *Z. mikr. Anat. Forsch.*, 1956, **62**, 587-660.
- SPANNER (H.). — Die hypophyseohypothalamischen Pfortadern, ihr Anteil an der Steuerung der Durchblutung der menschlichen Hypophyse. *Verh. Anat. Ges.*, 1952, **93**, 168-181.
- SPANNER (R.). — *Klin. Wschr.*, 1952, **30**, 721-725.
- SPATZ (H.). — Zur anatomie der vegetativen Zentren des Gehirns. *Hess. Aerztebl.*, 1949, **8**, 139.
- SPATZ (H.). — Neues über die Verknüpfung in Hypophyse und Hypothalamus. *Acta Neuroveget.*, 1951, **3**, 5-43.
- SPATZ (H.). — Neues über hypophysen Hypothalamussystem und die Regulation der Sexualfunktionen. *Jahrbüch. Fortbildz.*, 1952, **2**, 311-332.
- SPATZ (H.). — Die proximale (supra-selläre) Hypophyse, ihre Beziehung zum Diencephalon und ihre Regenerationspotenz. *Pathophysiol. Dienc.*, 1958, 53-77.
- SPATZ (H.), DIEPEN (R.) et GAUPP (V.). — Zur Anatomie des Infundibulum und des Tuber cinereum beim Kaninchen. *Dtsch. Z. Nervenheilk.*, 1948, **159**, 229-268.
- SPULER (H.). — Über das Tuber cinereum des Meerschweinchens und seine topographische Beziehung zum Infundibulum. *Acta Anat.*, 1951, **13**, 125-162.
- STAHL (A.). — Contribution à l'étude de la neurohypophyse. *Thèse Méd.*, Marseille, 1948, 115 p.
- STAHL (A.). — Recherches sur les élaborations cellulaires et la neurosécrétion dans l'encéphale des Poissons téléostéens. *Acta Anat.*, 1957, suppl. 28.
- STAHL (A.). — Sur la présence d'une dualité cellulaire au niveau du lobe intermédiaire de l'hypophyse de certains Poissons. *C. R. Soc. Biol.*, 1958, **152**, 1562.
- STAHL (A.), SEITE (R.) et LERAY (C.). — Cytologie adénohypophysaire en fonction du cycle sexuel chez les Poissons. L'hypophyse des Mugilides. *C. R. Soc. Biol.*, 1960, **154**, 1455.
- STANFIELDS (J.P.). — The blood supply of the human pituitary gland. *J. Anat.*, 1960, **94**, 257-273.
- STEIN (M.) et MIRSKY (I.A.). — The relation between anterior and posterior hypophysis and the hypothalamus in response to stress. *Hypothalamic-hypophysial Interrelationships*, 1956, 58-73.
- STENDELL (W.). Die Hypophysis cerebri. *Oppels Lehrbuch vergl. Mikr. Anat. Wirbelt.*, Iena, Fischer (G.) 1914, 168 p.
- STIGLIANI (R.). — Sulla frequenza e morfologia del infundibulo neuroipofisario e dei suoi rudimenti nell'uomo ed in alcuni animali. *Bull. Soc. Ital. Biol. sper.*, 1938, **34**, 454-455.
- STOLK (A.). — Histo-endocrinologische Analyse van de graviditeitsverhijnseln bij de Cyprino-dontide *Lebistes reticulatus* (With an english summary). *Thèse*, 1950, Utrecht.
- STURM (A.). — *Dtsch. Med. Wschr.*, 1951, **76**, 449-453.
- STUTINSKY (F.). — Contribution à la physiologie hypophysaire des batraciens. Les corrélations opto-pituito-mélanocytiques chez la Grenouille. *Thèse Méd. Nancy*, 1939, 228 p.
- STUTINSKY (F.). — Sur l'existence de cellules ganglionnaires dans la neurohypophyse de bœuf. *C. R. Soc. Biol.*, 1948, **142**, 63-65.
- STUTINSKY (F.). — Sur l'innervation de la pars tuberalis de quelques Mammifères. *C. R. Ass. Anat.*, 1948, **55**, 372-380.

- STUTINSKY (F.). — La Neurosecretion chez les Vertébrés. *Ann. Biol.*, 1953, **29**, 487-516.
- STUTINSKY (F.). — La Neurosécrétion chez l'anguille normale et hypophysectomisée. *Z. Zellforsch.*, 1953, **39**, 276-297.
- STUTINSKY (F.). — Contribution à l'étude du complexe hypothalamo-neurohypophysaire. *Thèse Fac. Sci. Paris*, 1955.
- STUTINSKY (F.). — Rapports du neurosécrétat hypothalamique avec l'adéno-hypophyse dans des conditions normales et expérimentales. *Pathophysiol. Dienc.*, 1956, 78-103.
- STUTINSKY (F.). — Recherches morphologiques sur le complexe hypothalamo-neurohypophysaire. *Bull. micr. Appl. Mémoire hors série*, Nov. 1957, 90 p.
- SZATMARI (A.). — Über eine Modifikation der Gros-Schultzeschen Imprägnation. *Z. Zellforsch.*, 1936, **24**, 236-240.
- SZENTAGOTHAÏ (J.). — Nervous control of anterior pituitary function. *Acta Morphol. Acad. Sci.*, 1960, Suppl. n° 9, 4-10.
- SZENTAGOTHAÏ (J.) et MESS (B.). — Zur zentralen Steuerung der thyrotropen Aktivität des Hypophysenvorderlappens. Die funktionelle Bedeutung des Nucleus Medialis habenulae. *Wien. Klin. Wschr.*, 1958, **70**, 258-261.
- SZENTAGOTHAÏ (J.) et SZEKELY (G.). — Resorption argentaffiner Substanz der Hypophyse in die Eminentia bei Lacertilien. *Acta Biol. Acad. Sci.*, 1958, **8**, 295-304.
- TAMIYA (M.), IMOTO (T.) et OKA (M.). — Histologische Untersuchung über den Tractus hypothalamo-hypophyseus. — II. Ueber die markhaltige Nervenfasern im Tractus hypothalamo-hypophyseus. En Japonnais. *Arch. Hist. Jap.*, 1956, **3**, 393-406.
- TELLO (G.). — Algunas observaciones sobre la histologia de la hipofisis humana. *Rev. Chir. Madrid*, 1912, **7**, 121.
- TILNEY (F.). — The morphology of the diencephalic floor. *Jour. Comp. Neurol.*, 1915, **25**, 213-282.
- TIKXIER-VIDAL (A.). — Cytologie du lobe antérieur de l'adenohypophyse des Oiseaux. Séminaire du Collège de France, 1961. *Dactyl.*, p. 102-112.
- TUERSKOY (G.B.). — Influence of cervical sympathectomy and pituitary stalk section on milk secretion. *Nature*, 1960, **186**, 782-784.
- VARENIKA (D.). — Histologische Untersuchungen am Zwischenhirn-hypophysensystem des Schweines. *Arch. Esper. Veter. Med.*, 1960, **14**, 42-59.
- VASQUEZ-LOPEZ (E.). — Innervation of the rabbit adenohypophysis. *J. Endocr.*, 1953, **6**, 158-168.
- VIVIEN (J.P.). — Les glandes endocrines. In traité de Zoologie, édité par Grasse, 1958, **13**, Fasc. 2, 1470-1544.
- VIVIEN (J.P.) et SCHOTT (J.). — Contribution à l'étude des corrélations hypothalamo-pituitaire chez les Batraciens. Le contrôle de l'activité gonadotrope. *J. de Physiol.*, 1958, **50**, 561-563.
- VOJTKEVICH (A.A.). — Voies de transport de la sécrétion des noyaux hypothalamiques vers la post-hypophyse. En Russe. *Bjull. eksper. Biol. Med.*, 1961, **26**, 99-103.
- VOJTKEVICH (A.A.). — Régulation hypothalamique du lobe antérieur de l'hypophyse. En Russe. *Dokl. Akad. Nauk.*, 1961, **138**, 710-713.
- WANGE (S.). — The morphology of the hypophysis in some Artiodactyla. *Kgl. Fysiogr. Sällsk. Handl., Lund*, 1953, 23.
- WINGSTRAND (K.G.). — The structure and development of the avian pituitary. *Lund*, 1951.
- WINGSTRAND (K.G.). — The structure of the pituitary in the African lungfish, *Protopterus annectens* (Owen). *Vidensk. Med. Fra. Dansk naturh. Foren, Copenhagen*, 1956, **118**, 193-210.
- WINGSTRAND (K.G.). — Attempts at a comparison between the neurohypophysial region in fishes and tetrapods, with particular regard to amphibians. *Comparative endocrinology*. Gorbmann (A.), Ed., 1959, 396-403.
- WINTERSTEIN (J.). — *Anat. Anz.*, 1939, **87**, 275-292.
- WISLOCKI (G.B.). — The vascular supply of the hypophysis cerebri of Rhesus Monkey and man. *Proc. Ass. f. Res. in Nerv and ment. Dis.*, 1936, **17**, 48-68.
- WISLOCKI (G.B.). — The Meningial relation of the hypophysis. — An embryological study of the meninges and blood vessels of the human hypophysis. *Ann. f. Anat.*, 1937, **61**, 95-129.
- WISLOCKI (G.B.) et KING (L.S.). — The permeability of the hypophysis and hypothalamus to vital dyes, with a study of the hypophyseal vascular supply. *Amer. J. Anat.*, 1936, **58**, 421-472.
- WOODMANN (A.S.). — The pituitary gland of the atlantic salmon. *J. Morphol.*, 1939, **65**, 411-437.

- WORTHINGTON (W.C.). — Some observations on the hypophyseal system in the living mouse. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 1955, **87**, 343-357.
- WORTHINGTON (W.C.). — Experimental modification of hypophyseal portal blood flow. *Anat. Rec.*, 1957, **127**, 390.
- WORTHINGTON (W.G.). — *Endocrinol.*, 1960, **66**, 19.
- XUEREB (G.P.), PRICHARD (M.M.L.) et DANIEL (J.M.). The hypophysial portal system of vessels in man. *Quart. J. Exp. Physiol.*, 1954, **39**, 219-239.
- YAMADA (T.) et GREER (M.A.). — Studies on the mechanism of hypothalamic control of thyrotrophin secretion : effect of thyroxine injection into the hypothalamus or the pituitary on thyroid hormone release. *Endocrinol.*, 1959, **54**, 559-566.
- ZUCKERMAN (S.). — The blood supply of the hypophysis in *Macaca mulata*. *J. of Anat.*, 1959, **93**, 1.

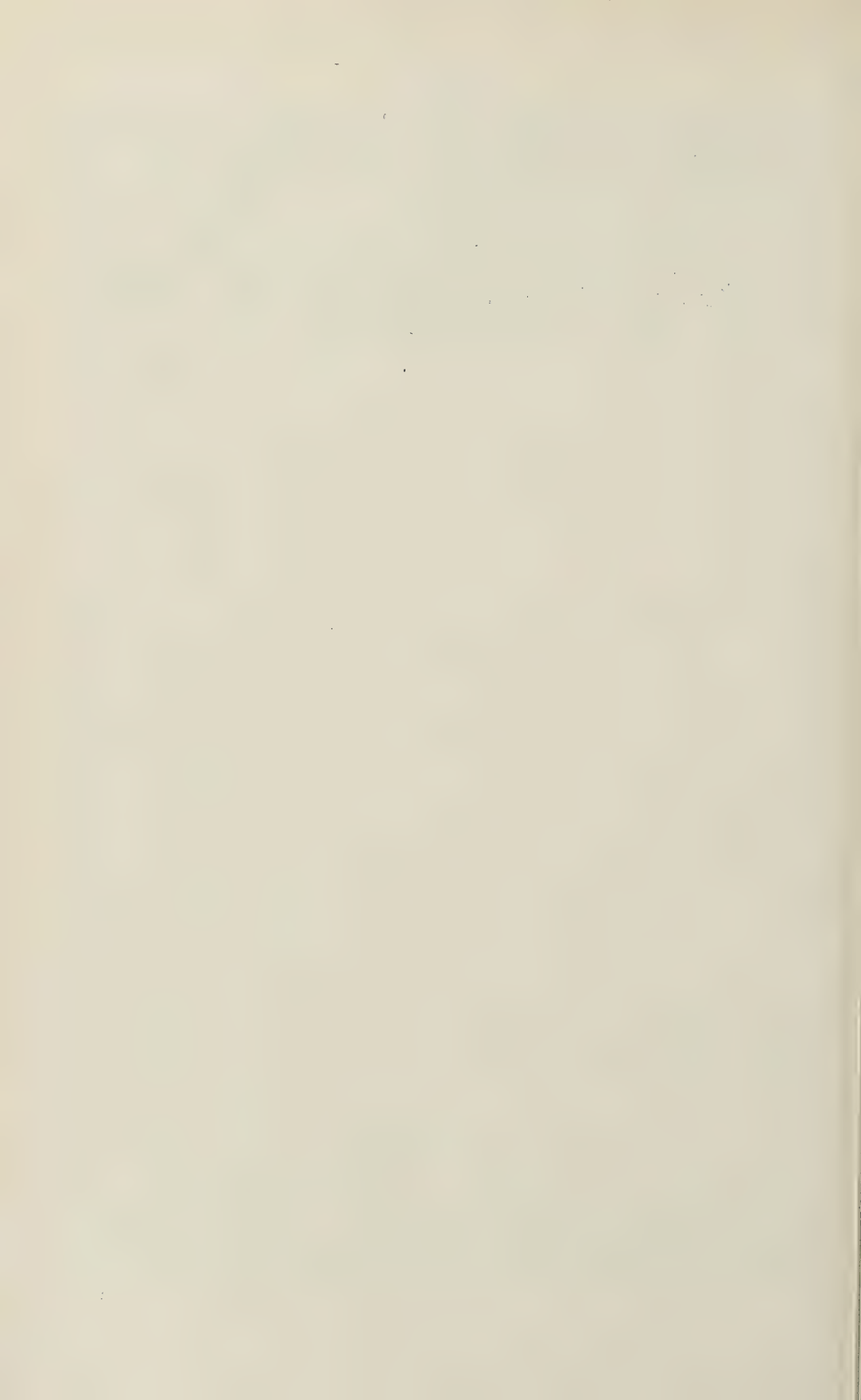


TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	5

PREMIÈRE PARTIE

I. — <i>L'appareil hypothalamo-hypophysaire.</i>	
A) Organogénèse et terminologie	7
B) Notions historiques générales sur les relations hypothalamo-hypophysaires	10
II. — <i>Problèmes morphologiques actuels</i>	14
III. — <i>Intérêt de l'anatomie comparée pour l'étude des relations hypothalamo-hypophysaires</i>	16

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre I — <i>Matériel et techniques d'étude.</i>	
1° Matériel examiné	17
2° Techniques d'étude des vaisseaux	18
3° Techniques d'étude des fibres nerveuses	18
— Techniques de Gomori	
— Imprégnations argentiques :	
— méthode de Golgi-Rio-Hortega	
— méthode de Bielchowsky-Gros-Schultze	
4° Techniques complémentaires de cytologie adéno-hypophysaire	20
Chapitre II — <i>Etude chez les Poissons Sélaciens.</i>	
1° Travaux antérieurs	21
2° Morphologie générale	22
3° Vascularisation : le système porte chez la Roussette	23
4° Voie neuro-sécrétoire et relations neuro-vasculaires proximales	24
5° Lobe neuro-intermédiaire et relations neuro-glandulaires distales ..	25
Discussion et conclusions	26

Chapitre III — *Etude chez les Poissons Téléostéens*

(7 espèces de mer; 7 espèces d'eau douce)

1° Travaux antérieurs	27
2° Morphologie générale	29
3° Topographie des cellules adéno-hypophysaires	33
4° Vascularisation	35
5° Distribution des fibres neuro-sécrétoires dans l'adéno et la neuro-hypophyse	37
Discussion	39
Conclusions	42

Chapitre IV — *Etude chez les Amphibiens*

1° Travaux antérieurs	44
2° Observations personnelles (1 espèce)	45
Conclusions	46

Chapitre V — *Etude chez les Reptiles*

1° Généralités et Travaux antérieurs	47
2° Observations personnelles (4 espèces)	48
— Chez la Vipère	48
— Chez la Couleuvre	48
— Chez le Lézard	49
— Chez la Tortue aquatique	51
Conclusions	53

Chapitre VI — *Etude chez les Oiseaux*

1° Généralités et travaux antérieurs	54
A) Morphologie de l'adenohypophyse	54
B) Le système vasculaire porte hypophysaire	55
C) Morphologie de la neuro-hypophyse	55
2° Travaux personnels (5 espèces)	57
— Morphologie générale et comparée	57
— Dispositifs vasculaires	59
— Fibres nerveuses de l'éminence médiane	60
— technique de Gomori	
— technique de Bielchowsky-Gros-Schultze	
Discussion	63
Conclusions	64

Chapitre VII — *Etude chez les Mammifères*

1° Généralités et Travaux antérieurs	66
— Morphologie du système porte hypophysaire; ses rapports avec les systèmes vasculaires voisins	66
— Innervation de l'éminence médiane et relations neuro-vasculaires à ce niveau	70
2° Etude morphologique du système porte	75
— chez la Chauve-souris (coupes minces et reconstruction)	76
— chez 4 autres espèces	78
Discussion et conclusions	80

3° Etude morphologique de l'innervation de l'éminence médiane et des relations neuro-vasculaires	81
— Innervation de l'éminence médiane par le faisceau tubero-hypophysaire chez le Cobaye par la méthode de Golgi-Rio-Hortega	81
— Etude fibrillo-architectonique de l'éminence médiane par la méthode de Bielchowsky-Gros-Schultze (7 espèces)	83
Discussion et conclusions	88
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES	91
BIBLIOGRAPHIE	96
TABLE DES MATIÈRES	114



Vu :

Nancy, le 5 juin 1962

Le Président de Thèse :

E. LEGAIT

Vu et approuvé :

Nancy, le 7 juin 1962

Le Doyen :

A. BEAU

Vu et Permis d'imprimer :

Nancy, le 8 juin 1962

Le Recteur de l'Académie de Nancy

Président du Conseil de l'Université :

P. IMBS

IMPRIMERIE
P. CARRÈRE
— RODEZ —

